

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 59 257 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
G 03 B 21/16
G 02 F 1/133

21 Aktenzeichen: 199 59 257.8
22 Anmeldetag: 9. 12. 1999
43 Offenlegungstag: 6. 7. 2000

DE 199 59 257 A 1

30 Unionspriorität:

P 10-374710 28. 12. 1998 JP
P 11-021633 29. 01. 1999 JP

71 Anmelder:

Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

74 Vertreter:

W. Seeger und Kollegen, 81369 München

72 Erfinder:

Sugawara, Mari, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Hamada, Tetsuya, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Kobayashi, Tetsuya, Kawasaki, Kanagawa, JP;
Suzuki, Toshihiro, Kawasaki, Kanagawa, JP; Gotoh,
Takeshi, Kawasaki, Kanagawa, JP; Hayashi, Keiji,
Kawasaki, Kanagawa, JP; Yamaguchi, Hisashi,
Kawasaki, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Projektionstyp-Anzeigegerät das eine Luftkühlungsanordnung hat

57 Das Projektionstyp-Anzeigegerät hat Flüssigkristallplatten mit Polarisierern, eine Lichtquelle, eine Leistungsversorgung und einen Ballast. Eine Kühlungsvorrichtung ist in dem Gerät angeordnet, so daß ein erster Satz von Kühlungslüftern Kühlungsluft bläst, um die Flüssigkristallplatten und die Polarisierer zu kühlen, und ein zweiter Satz von Kühlungslüftern die Kühlungsluft ansaugt, die durch die Flüssigkristallplatten und die Polarisierer hindurchgeht und die Kühlungsluft bläst, um die Lichtquelle, die Leistungsversorgung und den Ballast unabhängig zu kühlen. Daher kann ein Projektions-Anzeigegerät mit geringer Lichtleckage und niedrigen Geräuschen realisiert werden. Die Erfindung schafft auch eine Kühlungseinheit für die Lichtquelle, welche ein bewegliches Lampengehäuse und eine Leitung mit einem Kühlungslüfter enthält.

DE 199 59 257 A 1

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Projektionstyp-Anzeigegerät, das ein Lichtventil verwendet. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Projektionstyp-Anzeigegerät, das eine Lichtquelle, wenigstens ein optisches Element und eine Projektionslinse enthält.

2. Beschreibung der betreffenden Technik

Ein Projektionstyp-Anzeigegerät enthält eine Lichtquelle, ein Lichtventil, wie eine Flüssigkristalltafel, und eine Projektionslinse, in welcher das Bildlicht, das durch das Lichtventil gebildet wurde, auf einen Schirm durch die Projektionslinse projiziert wird, um dadurch ein vergrößertes Bild auf dem Schirm zu bilden. Ein Projektionstyp-Farbanzeigegerät enthält andererseits eine Lichtquelle, Farbtrenneinrichtungen zum Trennen des Lichts der Lichtquelle in Farblichtstrahlen von Rot, Grün und Blau, eine Mehrzahl von Lichtventilen zum Modulieren jedes der separierten Farblichtstrahlen, Farbsynthetisiereinrichtungen zum Synthetisieren der Bildlichtstrahlen, die durch eine Mehrzahl der Lichtventile gebildet wurden, in ein synthetisiertes Licht, und eine Projektionslinse zum Projizieren des synthetisierten Lichts.

Das Projektionstyp-Anzeigegerät enthält ein Gehäuse, und alle die Elemente, die oben beschrieben wurden, sind in dem Gehäuse angeordnet. Das Gehäuse schirmt das Licht ab, so daß kein anderes Licht als das Licht, das von der Projektionslinse projiziert wird, austritt. Die Lichtquelle und die Lichtventile erzeugen Wärme. Wenn die Wärme in dem Gehäuse bleibt und die interne Temperatur zunimmt, wird der Betrieb der Teile nachteilig beeinflusst. Im Hinblick darauf sind ein Einströmlüfter und ein Entlüftungslüfter in dem Gehäuse angeordnet, so daß Kühlluft in das Gehäuse strömt.

Die Kühlluft, die in das Gehäuse strömt, kühlt die Lichtventile und die Polarisierer, welche beachtliche Wärme hauptsächlich aufgrund der Absorption von Licht erzeugen, und ist ferner ausgelegt, um andere wärmeerzeugende Elemente zu kühlen, wie die Leistungsversorgung, die Lichtquelle und den Ballast. Mit der Tendenz der Miniaturisierung des Projektionstyp-Anzeigegeräts neigt jedoch die erhöhte Dichte der Elemente, die in dem Gehäuse angeordnet sind, und die erhöhten Lichtdichte und Lichtflüsse, um die erforderliche Bildklarheit zu erfüllen, dazu, die Wärmemenge, die in dem Gehäuse erzeugt wird, zu erhöhen. Aus diesem Grund wurde es für den einzelnen Einströmlüfter und den einzelnen Entlüftungslüfter schwierig, die Kühlluft effizient zu zirkulieren, um alle der wärmeerzeugenden Elemente zu erreichen. Es wurde daher erforderlich, eine Mehrzahl von großkapazitiven Einströmlüftern jeweils in der Nähe der Lichtventile, der Lichtquellen und aller anderen wärmeerzeugenden Elemente anzuordnen, um Frischluft direkt zu jedem wärmeerzeugenden Element zuzuführen.

Die Farbtrenneinrichtungen und die Farbsynthetisiereinrichtungen sind mit dichroitischen Spiegeln konfiguriert. Jeder der dichroitischen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel wird an eine feste Struktur durch ein Halteelement gehalten. Um den Spiegel zu stützen, wird zum Beispiel eine Stützplatte verwendet, die eine rechtwinklige Öffnung hat. Der Spiegel ist größer als die rechtwinklige Öffnung und ist an einer Oberfläche der Stützplatte angeordnet, während er die rechtwinklige Öffnung bedeckt. Die Stützplatte enthält zwei Halteelemente zum Halten des Spiegels an den zwei entgegengesetzten Seiten davon, und jedes Halteelement ist eine längliche Passung, die längs jeder Seite des Spiegels verläuft. Die Stützplatte ist an einem Paar von Basen montiert, die in der Richtung parallel zum Lichtweg verlaufen.

Bei der Konfiguration mit einer Mehrzahl von großkapazitiven Einströmlüftern, die jeweils in der Nähe von allen den wärmeerzeugenden Elementen angeordnet sind, einschließlich der Lichtventile und der Lichtquelle, um Frischluft direkt zu jedem wärmeerzeugenden Element zuzuführen, sind die Einströmlüfter an einer Mehrzahl von Positionen in dem Gehäuse angeordnet, und Einlaßöffnungen sind an einer Mehrzahl von Positionen in dem Gehäuse erforderlich. Dies wirft das Problem von aus dem Gehäuse austretendem Licht auf. Ferner bildet eine Mehrzahl der Einströmlüfter eine Geräuschquelle, und bei dem resultierenden Gerät sind Geräusche ein kritisches Problem.

Auch in dem Fall, in dem die Lichtquelle, die eine Lampe und einen Reflektor enthält, gekühlt wird, sollte die Kühlluft zur Vorderseite des Reflektors geleitet werden, um die Lampe direkt zu kühlen. Jedoch sind Kabel und ähnliches an der Rückseite des Reflektors angeordnet, und es wurde herausgefunden, daß die Kabel und ähnliches nicht überhitzt werden dürfen, da es einen unerwünschten Effekt hat. Auch ist die Lichtquelle wünschenswerterweise in dem Gehäuse ersetzbar angeordnet, und ist die Kühlungseinheit für die Lichtquelle wünschenswerterweise ausgelegt, um die Erfordernisse des Ersetzens der Lichtquelle zu erfüllen.

Auch hinsichtlich der dichroitischen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel der Farbtrenneinrichtungen und der Farbsynthetisiereinrichtungen halten die länglichen Halteelemente den Spiegel zwischen dem Halteelement und der Stützplatte. Wenn die Stützplatte oder die Halteelemente, die flach sein müssen, verbogen werden, wird das Problem eines verzerrten Spiegels aufgeworfen. In anderen Worten können zwei gerade Linien, die nicht parallel zueinander sind, nicht eine Ebene bilden und verursachen somit eine Verzerrung in dem Spiegel. Der verzerrte Spiegel verzerrt die Richtung, in welcher das Licht an dem Spiegel reflektiert wird, was zu dem Problem von Variationen in den Charakteristika des optischen Systems führt. Auf ein ähnliches Problem stößt man, wenn ein Spiegel zwischen der Projektionslinse und dem Schirm angeordnet wird. Aus diesem Grund ist beim Stand der Technik die Dicke des Spiegels erhöht, und ist die Stärke der Stützplatte ebenfalls erhöht, während gleichzeitig die Genauigkeit davon erhöht ist, um eine Spiegelverzerrung zu verhindern. Dieses Verfahren erhöht jedoch das Gewicht des Spiegels und des Stützelements zu erhöhten Spiegelkosten.

Ferner tritt das folgende Problem auf.

Ein Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegerät enthält eine Lichtquelle, eine Flüssigkristalltafel, die ein im wesentlichen rechtwinkliges Anzeigeteil hat, eine Projektionslinse und ein Paar von Polarisierern, die an entgegengesetzten Seiten der Flüssigkristalltafel angeordnet sind. Das Licht, das von der Lichtquelle emittiert wird, wird durch den Polarisierer

auf der Lichteinfallseite linear polarisiert und tritt in die Flüssigkristalltafel ein. Das Licht wird räumlich moduliert in der Flüssigkristalltafel basierend auf der Bildinformation. Das Licht, das von der Flüssigkristalltafel emittiert wird, wird durch die Projektionslinse durch den Polarisierer auf der Lichtemissionsseite projiziert. Ferner ist eine Kondensorlinse vor dem Polarisierer auf der Lichteinfallseite angeordnet. Im Fall eines Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigergeräts zur Farbanzeige sind drei Sätze von Flüssigkristalltafeln, Polarisierern, Kondensorlinsen und Farbtrenn- und -synthetisierenelementen angeordnet.

Zum Erhöhen der Helligkeit des Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigergeräts muß die Lichtmenge, die in den Polarisierer und die Flüssigkristalltafel eintritt, erhöht werden. In dem Fall, in dem die Lichtmenge in die Polarisierer und die Flüssigkristalltafel eintritt, ist das Problem, daß die Polarisierer und die Flüssigkristalltafel aufgrund von Lichtabsorption Wärme erzeugen. Unter der Annahme, daß die Lichtquelle zum Beispiel eine 350-W-Metallhalogenidlampe ist, ist die Lichtmenge (Energie), die in den Polarisierer auf der Lichteinfallseite nach Farbseparation eintritt, ungefähr 8 W, wovon ungefähr 50% in dem Polarisierer auf der Lichteinfallseite absorbiert werden, so daß die Wärme von ungefähr 4 W in der Nähe der Flüssigkristalltafel erzeugt wird.

Die Polarisierer und die Flüssigkristalltafel werden allgemein durch Luft gekühlt. Spezifisch wird die Luft in das Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigergerät durch Lüfter geschickt, so daß die Kühlluft die Polarisierer und die Flüssigkristalltafel kühlt. Die Polarisierer und die Flüssigkristalltafel werden effizient gekühlt, wenn die Kühlluft durch den Raum zwischen dem Polarisierer und der Flüssigkristalltafel in der Richtung im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Polarisierers und der Flüssigkristalltafel hindurchgeht.

Das ungeprüfte japanische Patent (Kokai) Nr. 2-168697 offenbart eine Strahlungsrippe, die einen schiefen Vorsprung hat, der in einer Leitung angeordnet ist, um dadurch einen Hauptluftstrom im wesentlichen gerade längs der Leitung und eine Nebenluft zu erzeugen, die längs der Leitungsdecke und nach unten gerichtet strömt. Die wärmeerzeugenden Elemente, die zu kühlen sind, sind jedoch am Boden der Leitung angeordnet, und die Luft strömt allgemein in einer vorgegebenen Richtung längs der Oberfläche der wärmeerzeugenden Elemente.

Das japanische ungeprüfte Patent (Kokai) Nr. 8-29874 offenbart ein Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigergerät, das eine Gleichrichterrippe enthält, die zwischen einem Polarisierer und einer Flüssigkristalltafel eingesetzt ist, in welchem die Kühlluft zwischen den Polarisierer und die Flüssigkristalltafel geblasen wird.

Bei dem Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigergerät kann ein besonders guter Kühlbetrieb ausgeführt werden, indem die Kühlluft in der Richtung im wesentlichen parallel zur Oberfläche der optischen Elemente geschickt wird, wie dem Polarisierer und der Flüssigkristalltafel. Mit Erhöhung in der Helligkeit des Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigergeräts sind jedoch Kühleinrichtungen wünschenswert, die zu einer effektiveren Kühlung geeignet sind.

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

Ein Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Projektionstyp-Anzeigergerät bereitzustellen, das zum gebührenden Kühlen interner wärmeerzeugender Elemente mit nur einer kleinen Lichtleckage und niedrigen Geräuschen geeignet ist.

Ein Projektionstyp-Anzeigergerät gemäß der vorliegenden Erfindung enthält ein Gehäuse, wenigstens ein Lichtventil, das in dem Gehäuse angeordnet ist, um ein Bildlicht zu bilden, eine Projektionslinse, die in dem Gehäuse angeordnet ist, um in vergrößerter Form das Bildlicht, das durch das wenigstens eine Lichtventil gebildet wurde, zu projizieren, wenigstens ein wärmeerzeugendes Element, das in dem Gehäuse angeordnet ist, wenigstens einen ersten Lüfter zum Einführen von Kühlluft in das Gehäuse, so daß die Kühlluft in Kontakt mit dem wenigstens einen ersten Lichtventil kommt, wenigstens einen zweiten Lüfter, der in dem Gehäuse angeordnet ist, so daß die Kühlluft in direktem Kontakt mit dem wenigstens einen wärmeerzeugenden Element kommt, und wenigstens einen dritten Lüfter zum Entlüften der Kühlluft aus dem Gehäuse hinaus.

In Anbetracht dessen ist ein Einströmlüfter für das Lichtventil jeder Farbe R, G und B vorgesehen, und die Lichtventile werden individuell gekühlt. Diese drei Lüfter sind Sirocco-Lüfter, die einen hohen Luftwiderstand haben, und am Boden des Gerätes als Einströmlüfter für das Gerät angeordnet. Das Gehäuse hat wenigstens einen Lufteinlaß im Bodenteil davon. Durch Konzentrieren der Lufteinlässe im Bodenteil des Gehäuses ist die Licht- oder Geräuscheckage aus dem Gerät heraus eliminiert.

Lüfter sind individuell für andere wärmeerzeugende Elemente, einschließlich der Lichtquelle, der Leistungsversorgung und des Ballasts, vorgesehen, wodurch die Kapazität, die zum Kühlen dieser Elemente erforderlich ist, separat für jedes Element eingestellt ist. Die Luft wird in das Gehäuse mittels des Einströmlüfters eingeführt und ein Teil der Kühlluft, die das Lichtventil kühlt, wird in dem Kühllüfter des anderen wärmeerzeugenden Elements absorbiert. Das andere wärmeerzeugende Element wird somit gekühlt, und die Kühlluft wird aus dem Gerät durch den Entlüftungslüfter herausgepumpt. Der Rest der Luft nach Kühlung des Lichtventils wird aus dem Gerät durch den Entlüftungslüfter durch einen passenden Weg freigegeben. Die Lichtquelle, die Leistungsversorgung und der Stabilisierer haben Leitungen oder ähnliches als einen Auslaß der Kühlluft in der Nähe der Lichtquelle, der Leistungsversorgung und des Stabilisierers.

Indem der Weg der Kühlluft in dem Gerät passend aufrechterhalten wird, wird die Kühlluft effizient über die wärmeerzeugenden Elemente in dem Gerät verteilt, so daß die wärmeerzeugenden Elemente effizient gekühlt werden ohne Luftstagnation oder -zirkulation in dem Gerät. Die wärmeerzeugenden Elemente werden effizient auf diese Weise gekühlt, und daher wird die Drehgeschwindigkeit des Lüfters, d. h. die Windgeschwindigkeit, nicht unnötig erhöht. Somit ist das Geräusch des Lüfters minimiert. Die Lüfter, mit Ausnahme des Einströmlüfters, verbreiten das Geräusch nicht direkt aus dem Gerät hinaus. Somit kann das Geräusch des Gerätes selbst minimiert sein.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die vorliegende Erfindung wird deutlicher anhand der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungen unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen, in welchen:

Fig. 1 eine Draufsicht ist, die ein Projektionstyp-Anzeigegerät gemäß der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt,

Fig. 2 eine Draufsicht ist, die einen Teil des Gehäuses unter Weglassung einiger Elemente von Fig. 1 zum Illustrieren des Lufteströmlüfters zeigt,

5 Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Sirocco-Lüfters ist,

Fig. 4 eine Bodenansicht des Gehäuses des Geräts von Fig. 1 ist,

Fig. 5 eine Querschnittsansicht ist, die den Bodenteil des Gehäuses des Geräts von Fig. 4 zeigt,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht ist, die die Leistungsverorgung von Fig. 1 zeigt,

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht ist, die den Ballast von Fig. 1 zeigt,

10 Fig. 8A eine Ansicht ist, die den dichroitischen Spiegel der Farbsynthesiereinrichtungen zeigt,

Fig. 8B eine Ansicht ist, die den Totalreflexionsspiegel der Farbsynthesiereinrichtungen zeigt,

Fig. 9A eine Frontansicht ist, die ein Lampengehäuse und eine Leitung zeigt, um die Kühlungseinrichtungen für die Lichtquelle gemäß der zweiten Ausführung der Erfindung zu erklären,

Fig. 9B eine Draufsicht des Lampengehäuses und der Leitung von Fig. 9A ist,

15 Fig. 10 eine Querschnittsansicht des Lampengehäuses und der Leitung der Fig. 9A und B ist längs der Linie X-X in der Fig. 9B,

Fig. 11A eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 11B eine Querschnittsansicht der Kühlungseinheit von Fig. 11A ist,

Fig. 12 eine Querschnittsansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

20 Fig. 13 eine Querschnittsansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 14A eine Querschnittsansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 14B eine Querschnittsansicht der Kühlungseinheit von Fig. 14A ist,

Fig. 15 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 16 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

25 Fig. 17 eine Draufsicht ist, die die Leitungen und das Lampengehäuse des Geräts, das in der Fig. 16 gezeigt ist, illustriert,

Fig. 18 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 19 eine Draufsicht zum Illustrieren eines anderen Beispiels der Kühlungseinheit für die Lichtquelle ist,

Fig. 20 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

30 Fig. 21 eine Rückansicht der Kühlungseinheit für die Lichtquelle von Fig. 20 ist,

Fig. 22 eine Ansicht ist, die den Luftauslaß der Leitung und des Lampengehäuses, die in der Fig.

20 gezeigt sind, zeigt,

Fig. 23 eine Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 24 eine Seitenansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

35 Fig. 25 eine perspektivische Ansicht ist, die die Kühlungseinheit für die Lichtquelle von Fig. 24 zeigt,

Fig. 26 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 27 eine schematische Querschnittsansicht ist, die die Kühlungseinheit für die Lichtquelle von Fig. 26 zeigt,

Fig. 28 eine Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 29 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

40 Fig. 30 eine Frontansicht ist, die den Lampenteil von Fig. 29 zeigt,

Fig. 31 eine Seitenansicht ist, die den Lampenteil von Fig. 29 zeigt,

Fig. 32 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 33 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle zeigt,

Fig. 34 eine Seitenansicht ist, die die Kühlungseinheit für die Lichtquelle von Fig. 33 zeigt,

45 Fig. 35 eine perspektivische Ansicht ist, die eine Spiegelhalteeinheit gemäß einer dritten Ausführung der Erfindung zeigt,

Fig. 36A eine perspektivische Ansicht des Halteelements von Fig. 35 ist,

Fig. 36B eine Querschnittsansicht des Halteelements ist,

Fig. 36C eine Querschnittsansicht ist, die ein Beispiel des Haltens des Spiegels mit dem Halteelement zeigt,

50 Fig. 37 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Spiegelhalteeinheit zeigt,

Fig. 38A eine Seitenansicht eines anderen Beispiels des Halteelements ist,

Fig. 38B eine Frontansicht des Halteelements ist,

Fig. 39A eine perspektivische Ansicht eines anderen Beispiels des Halteelements ist,

Fig. 39B eine Seitenansicht des Halteelements ist,

55 Fig. 40A eine perspektivische Ansicht von einem der Armteile von Fig. 39A und 39B in vergrößerter Form zum Erklären der Form der Vorsprünge der Armteile des Halteelements ist,

Fig. 40B eine Ansicht zum Erklären der Form des Vorsprungs des Armteils von Fig. 40A ist,

Fig. 41A eine Ansicht ist, die den Prozeß zum Formen eines der Armteile ist, um den Fabrikationsprozeß der Armteile der Fig. 39A bis 40B zu erklären,

60 Fig. 41B eine Ansicht ist, die den Prozeß des Formens des anderen Armteils zeigt,

Fig. 42A eine Ansicht ist, die ein anderes Beispiel des Halteelements unter dem Umstand zeigt, bevor zwei Armteile integriert sind,

Fig. 42B eine Ansicht des Halteelements unter dem Umstand ist, nachdem die zwei Armteile integriert sind,

65 Fig. 43A bis 43G Ansichten sind, die verschiedene Beispiele der gekrümmten Form der Vorsprünge des Halteelements zeigen, bei welchen Fig. 43A eine Draufsicht ist, die den Armteil zeigt, der einen Vorsprung hat, Fig. 43B eine Querschnittsansicht ist, die einen Armteil zeigt, der einen Vorsprung in der Form eines Stops mit V-Nut hat, Fig. 43C eine Frontansicht des Armteils von Fig. 43B ist, Fig. 43D eine Querschnittsansicht ist, die den Armteil zeigt, der einen Vorsprung in der Form eines hemisphärischen Stops hat, Fig. 43E eine Frontansicht des Armteils von Fig. 43D ist, Fig. 43F

eine Querschnittsansicht ist, die den Armteil zeigt, der einen Vorsprung in der Form eines quadrantischen Stops hat, und Fig. 43G eine Fröntansicht des Armteils von Fig. 43F ist,

Fig. 44 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Spiegelhalteeinheit zeigt,

Fig. 45 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Spiegelhalteeinheit zeigt,

Fig. 46 eine perspektivische Ansicht ist, die ein anderes Beispiel der Spiegelhalteeinheit zeigt,

Fig. 47 eine perspektivische Ansicht ist, die noch eine andere Ausführung der Erfindung zeigt,

Fig. 48 eine Ansicht ist, die eine weitere Ausführung der Erfindung zeigt,

Fig. 49 eine Ansicht ist, die ein Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegerät gemäß einer weiteren Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt,

Fig. 50 eine Seitenansicht ist, die das Gehäuse des Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegeräts von Fig. 50 zeigt,

Fig. 51 eine Querschnittsansicht ist, die das Gehäuse von Fig. 50 zeigt, längs einer Linie 51-51 in der Fig. 50,

Fig. 52 eine vergrößerte Querschnittsansicht ist, die einen Teil der zentralen Luftleitung in der Fig. 51 zeigt,

Fig. 53 eine perspektivische Ansicht ist, die die Richtung des Luftstroms der Kühlungseinrichtungen und die Flüssigkristalltafel und den Polarisierer von Fig. 50 bis 52 zeigt,

Fig. 54 eine Seitenansicht ist, die ein Gehäuse des Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegeräts zeigt,

Fig. 55 eine Querschnittsansicht des Gehäuses von Fig. 54 längs einer Linie 55-55 in der Fig. 54 ist,

Fig. 56 eine Ansicht ist, die die Richtung eines Luftstroms der Kühlungseinrichtungen und die Flüssigkristalltafel und den Polarisierer von Fig. 55 zeigt,

Fig. 57 eine perspektivische Ansicht ist, die noch ein anderes Beispiel der Kühlungseinrichtungen zeigt,

Fig. 58 eine perspektivische Ansicht ist, die ein weiteres Beispiel der Kühlungseinrichtungen zeigt, und

Fig. 59 eine Seitenansicht ist, die die Kühlungseinrichtungen von Fig. 58 zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGEN

Die Fig. 1 zeigt ein Projektionstyp-Anzeigegerät gemäß der ersten Ausführung der vorliegenden Erfindung. Das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 enthält ein Gehäuse 12, und Elemente, die nachfolgend beschrieben sind, sind in dem Gehäuse 12 angeordnet.

Das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 enthält eine Lichtquelle 14, eine Polarisationslicht-Konversionseinheit 18, drei Lichtventile 20R, 20G und 20B, Farbtrenneinrichtungen 24, Farbsynthetisierereinrichtungen 30 und eine Projektionslinse 36. Ferner enthält das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 eine Leistungsverorgung 38 und einen Ballast 40 zum Stabilisieren der Lichtquelle.

Die Lichtquelle 14 enthält eine Lampe 15, wie eine Metallhalogenidlampe, und einen parabolischen Reflektor 16. Die Lichtquelle 14 ist in einem Lampengehäuse 18 angeordnet.

Die Polarisationslicht-Konversionseinheit 18 ist zum Konvertieren des weißen Lichts, das von der Lichtquelle 14 erzeugt wird, in ein vorgegebenes linear polarisiertes Licht vorgesehen. Die Polarisationslicht-Konversionseinheit 18 gestattet es einer der zwei linear polarisierten Lichtkomponenten, die unter rechten Winkeln zueinander gekreuzt sind, unverändert hindurchzugehen, während die Polarisationssebene der anderen linear polarisierten Lichtkomponente um 90 Grad gedreht wird und ihr somit gestattet ist, in derselben Polarisationssebene, wie die erste linear polarisierte Lichtkomponente, hindurchzugehen. Als ein Ergebnis kann die Lichtnutzungseffizienz verbessert werden. Die Polarisationslicht-Konversionseinheit 18 kann weggelassen werden.

Die Lichtventile 20R, 20G und 20B enthalten zum Beispiel Flüssigkristalltafeln zum Bilden von roten, grünen und blauen Bildern. Polarisierer 21 und 22 sind auf den entgegengesetzten Seiten jedes Lichtventils angeordnet, und eine Kondensorlinse 23 liegt auf der Lichteinfallseite jedes Lichtventils.

Die Farbtrenneinrichtungen 24 enthalten dichroitische Spiegel 25 und 26 und zwei Totalreflexionsspiegel 27 und 28. Der dichroitische Spiegel 25 reflektiert zum Beispiel die roten und grünen Lichtstrahlen, die in dem weißen Licht enthalten sind, und gestattet es dem blauen Lichtstrahl, hindurchzugehen. Der dichroitische Spiegel 26 reflektiert andererseits den grünen Lichtstrahl und läßt den roten Lichtstrahl durch. Somit wird das Licht von der Lichtquelle 14 in Farblichtstrahlen von Rot, Grün und Blau durch die Farbtrenneinrichtungen 24 getrennt, und entsprechende Farblichtstrahlen treten in die Lichtventile 20R, 20G und 20B ein.

Die Farbsynthetisierereinrichtungen enthalten zwei transparente kubische Blöcke 32 und 33, jeder mit zwei dreieckigen Prismen, die einen dichroitischen Film 31 zwischen sich haben, und einen transparenten kubischen Block 35, der ein dreieckiges Prisma hat, das einen Totalreflexionsfilm 34 hat. Der dichroitische Film 31 des Blocks 32 synthetisiert die Bildlichtstrahlen von dem blauen Lichtventil 20B und dem grünen Lichtventil 20G, und der dichroitische Film 31 des Blocks 33 synthetisiert die blauen und grünen Bildlichtstrahlen mit dem Bildlichtstrahl von dem roten Lichtventil 20R. Auf diese Weise wird schließlich ein synthetisiertes Licht erzeugt und in vergrößerter Form auf einen Schirm, der nicht gezeigt ist, durch die Projektionslinse 36 projiziert.

Ein dichroitischer Spiegel 32M mit dem dichroitischen Film 31, der an einer transparenten Halteplatte 32P angebracht ist, kann verwendet werden, wie in der Fig. 8A gezeigt ist, anstelle des transparenten Blocks 32, der den dichroitischen Film 31 hat. Dies gilt auch für den anderen transparenten Block 33. Ferner kann ein Totalreflexionsspiegel 35M mit dem Totalreflexionsfilm 34, der an der transparenten Halteplatte 35P angebracht ist, verwendet werden, wie in der Fig. 8A gezeigt ist, anstelle des transparenten Blocks 35, der den Totalreflexionsfilm 34 hat.

Die Fig. 2 ist eine Draufsicht, die einen Teil des Gehäuses 12 zeigt, in welchem Quellenelemente von Fig. 1 weggelassen sind, um den Lufteströmlüfter zu zeigen. In der Fig. 2 sind die Lichtventile 20R, 20G und 20B gezeigt, während die Polarisierer 21 und 22 und die Kondensorlinse 23 weggelassen sind. In der Fig. 2 sind drei Einströmlüfter 42R, 42G und 42B im Boden des Gehäuses 12 angeordnet, so daß die Kühlungsluft vom Boden des Gehäuses 12 aufwärts herein- genommen wird.

Jeder der Einströmlüfter 42R, 42G und 42B ist mit einem Sirocco-Lüfter konfiguriert, wie in der Fig. 3 gezeigt ist. Der Sirocco-Lüfter ist im wesentlichen schneckenförmig und hat einen Lufteinlaß 42i und einen Luftauslaß 42j. Eine Leitung

42k ist am Auslaß 42j angebracht. Die Leitung 42k hat einen Luftauslaß 42m. Die Fig. 2 zeigt den Luftauslaß 42m der Leitung 42k jedes der Einströmlüfter 42R, 42G und 42B. Die Lichtventile 20R, 20G und 20B sind genau über den Luftauslaß der Leitungen 42k der entsprechenden Einströmlüfter 42R, 42G und 42B angeordnet. Genauer ist der Luftauslaß 42m der Leitung 42k, die an den Einströmlüfter 42R angeschlossen ist, unter dem Lichtventil 20R angeordnet, ist der Luftauslaß 42m der Leitung 42k, die an den Einströmlüfter 42g angeschlossen ist, unter dem Lichtventil 20G angeordnet, und ist der Luftauslaß 42m der Leitung 42k, die an den Einströmlüfter 42b angeschlossen ist, unter dem Lichtventil 20B angeordnet. Die Kühllungsluft wird zu den Lichtventilen 20R, 20G und 20B und den Polarisierern 21 auf der Einfallsseite davon jeweils ausgeblasen. Als ein Ergebnis werden die Lichtventile 20R, 20G und 20B und die Polarisierer auf der Einfallsseite gekühlt durch die Kühllungsluft, die genau von außerhalb eingeführt wird.

Die Fig. 4 ist eine Bodenansicht des Gehäuses 12 des Geräts, das in der Fig. 1 gezeigt ist. Die Fig. 5 ist eine Querschnittsansicht des Bodenteils des Gehäuses 12 des Geräts, das in der Fig. 4 gezeigt ist. In den Fig. 4 und 5 hat die Bodenaußenwand 12o des Gehäuses 12 eine Öffnung 12p. Ein Gitter 48, ein Filter 49 und ein Metallnetz 50 sind in der Öffnung 12p in dieser Reihenfolge von außen angeordnet. In der Öffnung 12p der Bodenaußenwand 12o des Gehäuses 12 hat die Bodeninnenwand 12q des Gehäuses 12 drei Öffnungen 12r. Die Einströmlüfter 42R, 42G und 42B sind an der Bodeninnenwand 12q des Gehäuses 12 in einer solchen Weise montiert, um die Luft von der Öffnung 12p einzuführen. Der Luftauslaß 42m der Leitung 42k, die an den Einströmlüfter 42R (42G, 42B) angeschlossen ist, ist aufwärts geöffnet. Folglich wird, wie oben beschrieben wurde, die Kühllungsluft zu den Lichtventilen 20R, 20G und 20B und den Polarisierern 21 auf der Einfallsseite davon von dem Luftauslaß 42m ausgeblasen.

Ferner sind in der Fig. 1 Lüfter 43, 44 und 45 in dem Gehäuse 12 angeordnet. Der Lüfter 43 ist angeordnet, so daß die Lichtquelle 14 direkt der Kühllungsluft ausgesetzt ist, der Lüfter 44 ist angeordnet, so daß die Leistungsversorgung 38 direkt der Kühllungsluft ausgesetzt ist, und der Lüfter 45 ist angeordnet, so daß der Ballast 28 direkt der Kühllungsluft ausgesetzt ist.

Ein Entlüftungslüfter 46 ist an der Seite des Gehäuses 12 angeordnet. Grundsätzlich sind die Einströmlüfter 42R, 42G und 42B an einem Ende des Gehäuses 12 angeordnet, und ist der Entlüftungslüfter 46 am anderen Ende des Gehäuses 12 angeordnet, so daß die Kühllungsluft von einem Ende zum anderen Ende in dem Gehäuse 12 strömt. Die Kühllungsluft, die in das Gehäuse 12 durch die Einströmlüfter 42R, 42G und 42B eingeführt wird, kühlt die Lichtventile 20 und die Polarisierer 21, und danach wird ein Teil der Kühllungsluft durch die Lüfter 43, 44 und 45 angesaugt, um die Lichtquelle 14, die Leistungsversorgung 38 und den Ballast 40 zu kühlen, wonach die Kühllungsluft durch den Entlüftungslüfter 46 aus dem Gehäuse 12 hinaus gepumpt wird. Die verbleibende Luft nach dem Kühlen der Lichtventile 20 und der Polarisierer 21 wird aus dem Gehäuse 12 direkt durch den Entlüftungslüfter 46 hinausgepumpt.

Der Lüfter 43 ist an der Seite der Lichtquelle 14 entfernt vom Entlüftungslüfter 46 angeordnet, der Lüfter 44 ist an der Seite der Leistungsversorgung 38 entfernt vom Entlüftungslüfter 46 angeordnet, und der Lüfter 45 ist an der Seite des Ballasts 40 entfernt vom Entlüftungslüfter 46 angeordnet. Die Lichtquelle 14, die Leistungsversorgung 38 und der Ballast 40 sind radial um den Entlüftungslüfter 46 angeordnet, so daß kein Element, das die Strömung der Kühllungsluft blockiert, zwischen der Lichtquelle 14, der Leistungsversorgung 38 und dem Ballast 40 einerseits und dem Entlüftungslüfter 46 andererseits angeordnet ist. Somit wird die Kühllungsluft, deren Temperatur durch Kühlen der Lichtquelle 14, der Leistungsversorgung 38 und des Ballasts 40 erhöht ist, aus dem Gehäuse 12 durch den Entlüftungslüfter 46 ohne Konvektion in dem Gehäuse 12 ausgegeben.

Die Leistungsversorgung 38 enthält ein zylindrisches Gehäuse 38a, wie in der Fig. 6 gezeigt ist, der Lüfter 44 ist an einem Ende des Gehäuses 38a angeordnet, und eine Entlüftungsöffnung 38b ist am anderen Ende des Gehäuses 38a angeordnet. Die Entlüftungsöffnung 38b ist zum Entlüftungslüfter 46 gerichtet. Da die Kühllungsluft in dem Gehäuse 38a strömt, wird die Leistungsversorgung 38 effizient gekühlt. Der Ballast 40 enthält, wie in der Fig. 7 gezeigt ist, ein zylindrisches Gehäuse 40a, der Lüfter 45 ist an einem Ende des Gehäuses 40a angeordnet, und eine Entlüftungsöffnung 40b ist am anderen Ende des Gehäuses 40a angeordnet. Die Entlüftungsöffnung 40b ist zum Entlüftungslüfter 46 hin gerichtet. Da die Kühllungsluft in dem Gehäuse 40a strömt, wird der Ballast effizient gekühlt. Ferner ist die Lichtquelle 14 in dem Lampengehäuse 17 eingeschlossen, so daß die Lichtquelle 14 effizient gekühlt wird. Das Lampengehäuse 17 hat eine Entlüftungsöffnung 60, die zum Entlüftungslüfter 46 hin gerichtet ist.

Bei der oben beschriebenen Konfiguration wird Frischluft zwangsweise in das Gehäuse 12 hinaufgeblasen durch die Einströmlüfter 42R, 42G und 42B, wodurch die Lichtventile 20R, 20G und 20B und die Polarisierer 21, die durch Lichtabsorption erwärmt werden, gekühlt werden. Die Einströmlüfter 42R, 42G und 42B sind mit Sirocco-Lüftern konfiguriert, die vergleichsweise nicht leicht durch Luftwiderstand beeinflußt werden, so daß die Kapazität, die für die Kühlung erforderlich ist, selbst vom Boden des Geräts sichergestellt werden kann. Auch erreichen, da die Öffnungen 12p und 12r in dem Geräteboden ausgebildet sind, die Geräusche der Einströmlüfter 42R, 42G und 42B nicht leicht die Betrachter des Projektionsbildes. Die Betrachter werden somit nicht durch die Gerätegeräusche belästigt. Auch ist, da die Lüfter 43, 44 und 45 in dem Gehäuse 12 angeordnet sind, das Gerät nicht geräuschvoll.

Die Lichtquelle 14, die Leistungsversorgung 38 und der Stabilisierer 40 haben jeweils spezifische Lüfter 43, 44 und 45. Jeder der Lüfter 43, 44 und 45 ist gestaltet und eingerichtet, um die geforderte Kühlkapazität gemäß der individuellen Wärmezeugungsmenge, Form und Anordnung innerhalb des Geräts, der Lichtquelle 14, der Leistungsversorgung 38 und des Stabilisierers 40 sicherzustellen, wodurch die thermische Zuverlässigkeit verbessert wird.

Um die gesamte Luft im Gerät hinauszupumpen, ist nur ein Entlüftungslüfter 46 an der Seite des Geräts angeordnet. Dieser Lüfter 46 hat eine große Kapazität und ist geeignet, die gesamte Luft aus dem Gerät hinauszupumpen. Auch erreichen, da der Entlüftungslüfter 46 an der Seite des Geräts installiert ist, die Geräusche des Entlüftungslüfters 46 die Ohren der Betrachter hinter dem Gerät nicht leicht.

Unter diesen Lüftern sind die Einströmlüfter 42R, 42G und 42B identisch zueinander und sind mit 97 mm quadratischen Sirocco-Lüftern konfiguriert. Der Lüfter 43 für die Lichtquelle 14 ist mit einem 75 mm quadratischen Sirocco-Lüfter konfiguriert, und die Lüfter 44 und 45 der Leistungsversorgung 38 und des Stabilisierers 40 sind mit 50 mm quadratischen Axialströmungslüftern konfiguriert. Der Entlüftungslüfter 46 ist ein 120 mm quadratischer Axialströmungslüfter.

Die Einströmöffnung 12p des Geräts ist so groß wie ungefähr 20 x 20 cm, und die Gesamtfläche der Einströmöffnung

gen 42i der drei Einströmlüfter 42R, 42G und 42B ist kleiner als jene der Einströmöffnung. Dies steht im Zusammenhang mit dem Filter 49, so daß die Einströmöffnung 12p größer gemacht ist, um einen Luftwiderstand in der Einströmöffnung 12p zu verringern, und die ausreichende Menge der Kühllungsluft wird einerseits reibungslos in das Gerät hinein zugeführt und die Geschwindigkeit der Kühllungsluft, die in die Einströmöffnung 12p eintritt, wird andererseits verringert, um keine Geräusche, wie ein Windgeräusch der Kühllungsluft, zu verursachen.

Der Filter 49 hindert Staub am Eindringen in das Gerät durch die Einströmöffnung 12p. Dieser Filter 49 (z. B. Bridge-stone's Everlight HR 50, 5 mm dick) kann 80% oder mehr des Staubs von 5 µm oder größer entfernen. Somit wird die Situation verhindert, in welcher Staub in den Lichtweg des optischen Systems eintritt und in dem projizierten Bild angezeigt wird, wodurch die Anzeigequalität verschlechtert wird, oder die Lichtmenge verringert wird, was die Anzeigequalität verschlechtert.

Der Filter 49 ist von den Einströmlüftern 42R, 42G und 42B um 10 mm entfernt, so daß der Widerstand der Einströmlüfter 42R, 42G und 42B verringert werden kann und die Lüfterkapazität von 95% oder mehr des Katalogwertes (für Widerstand Null) sichergestellt werden kann, womit es ermöglicht wird, die Geräusche des Lüfters zu unterdrücken.

Die Kühllungsluft wird von der Einströmöffnung 12p eingeführt und geht durch den Filter 49 hindurch, kühlt die Lichtventile 20R, 20G und 20B und die Polarisierer 21 durch den Betrieb der Einströmlüfter 42R, 42G und 42B, die drei Sirocco-Lüfter enthalten. Ein Teil der Kühllungsluft strömt dann direkt zum Entlüftungslüfter 46, während die übrige Kühllungsluft von den Lüftern 43, 44 und 45 der Lichtquelle 14, der Leistungsversorgung 38 bzw. des Stabilisierers 40 angesaugt wird, wodurch die Lichtquelle 14, die Leistungsversorgung 38 und der Stabilisierer 40 gekühlt werden, und wird schließlich von dem Entlüftungslüfter 46 angesaugt. Die Auslässe der Kühllungsluft, die von der Lichtquelle 14, der Leistungsversorgung 38 und dem Stabilisierer abgepumpt wird, sind konzentriert in der Nähe des Entlüftungslüfters 46, so daß die erwärmte Kühllungsluft positiv abgepumpt wird, ohne in dem Gehäuse zu rezirkulieren. Als ein Ergebnis ist die Menge an Kühllungsluft über dem erforderlichen Minimum, und die Luft wird nicht zwangsweise durch Erhöhen der Lüftergeschwindigkeit bewegt, und somit sind die Geräusche minimiert.

Bei der Lichtquelle 14, für welche der Abstand zwischen der Entlüftungsöffnung 60 und dem Entlüftungslüfter 46 größer ist verglichen mit der Leistungsversorgung 38 und dem Stabilisierer 40, ist eine Leitung auf der Entlüftungsseite vorgesehen, um den Abstand vom Entlüftungslüfter 46 zu verkürzen. Durch Verkürzen des Abstandes vom Entlüftungslüfter 46 kann das Gerät effizient gekühlt werden, ohne die erwärmte Kühllungsluft in dem Gerät zu rezirkulieren.

Die Entlüftungskapazität des Geräts ist im wesentlichen dieselbe wie die Einströmkapazität davon. Durch positives Abpumpen der Kühllungsluft, die mittels einer Mehrzahl von Sirocco-Lüftern aufgenommen wurde, wird eine glatte Strömung der Kühllungsluft realisiert.

Die Fig. 9A bis 10 sind Ansichten, die das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 erklären, das die Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14 gemäß der zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung hat. Die Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14, die unten beschrieben ist, ist direkt anwendbar bei der Lichtquelle 14 des Projektionstyp-Anzeigegeräts 10 von Fig. 1. Die Kühlungseinheit der Lichtquelle 14 kann auch ebenso bei der Lichtquelle des Projektionstyp-Anzeigegeräts angewandt werden, das eine unterschiedliche Konfiguration hat.

Die Lichtquelle 14 enthält die Lampe 15, den parabolischen Reflektor 16 und das Lampengehäuse 17, wie oben beschrieben wurde. Die Lampe 15 kann eine Metallhalogenidlampe sein. Die Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14 enthält den Lüfter 43, der in dem Gehäuse 12 des Projektionstyp-Anzeigegeräts (Fig. 1) angeordnet ist, und eine Leitung 54, um die Kühllungsluft von dem Lüfter 43 zum Lampengehäuse 17 zu leiten. Der Lüfter 43 ist ein Axialstromlüfter oder ein Sirocco-Lüfter.

Die Fig. 9A ist eine Frontansicht des Lampengehäuses 17 und der Leitung 54, und die Fig. 9B ist eine Draufsicht des Lampengehäuses 17 und der Leitung 54. Die Fig. 10 ist eine Querschnittsansicht des Lampengehäuses 10 und der Leitung 54 längs der Linie X-X in der Fig. 9B.

Das Lampengehäuse 17 ist mit einem geringen Raum zwischen der Leitung 54 und dem Lampengehäuse 17 angeordnet, so daß das Lampengehäuse 17 bezüglich der Leitung 54 beweglich sein kann. Somit kann das Lampengehäuse 17 bezüglich des Gehäuses 12 bewegt werden, um die Lichtquelle 14 zu ersetzen. Bei diesem Beispiel ist der Lüfter 43 an einer Position diagonal aufwärts des Lampengehäuses 17 angeordnet. Die Leitung 54 ist über dem Lampengehäuse 17 angeordnet, verläuft quer zur Mittelachse des Lampengehäuses 17 vom Lüfter 43 und verläuft, unter Abbiegung um 90 Grad auf halbem Weg, ferner parallel zur Mittelachse des Lampengehäuses 17.

Die Leitung 54 enthält einen Lufteinlaß 55 zum Einführen der Luft von dem Lüfter 43, einen ersten Luftauslaß 56 und einen zweiten Luftauslaß 57. Der erste Luftauslaß 56 ist an einem Zwischenpunkt der Leitung 54 angeordnet, und der zweite Luftauslaß 57 ist am entfernten Ende der Leitung 54 angeordnet. Der erste Luftauslaß 56 und der zweite Luftauslaß 57 sind in der Bodenwand der Leitung 54 in einem rechtwinkligen Querschnitt ausgebildet.

Das Lampengehäuse 17 enthält einen ersten Lufteinlaß 57, einen zweiten Lufteinlaß 59 und eine Entlüftungsöffnung 60. Der erste Lufteinlaß 58 und der zweite Lufteinlaß 59 sind an der Oberseitenwand des Lampengehäuses 17 angeordnet, während die Entlüftungsöffnung 60 in der Bodenwand des Lampengehäuses 17 angeordnet ist. Der erste Lufteinlaß 58 des Lampengehäuses 17 ist an einer Position entsprechend dem ersten Luftauslaß 56 in einer solchen Weise angeordnet, um die Kühllungsluft vom ersten Luftauslaß 56 der Leitung 54 einzuführen, und der zweite Lufteinlaß 59 ist an einer Position entsprechend dem zweiten Luftauslaß 57 zum Einführen der Kühllungsluft von dem zweiten Luftauslaß 57 der Leitung 54 angeordnet. Die Kühllungsluft strömt von oben abwärts in dem Lampengehäuse 17.

Wie in der Fig. 10 gezeigt ist, ist der erste Lufteinlaß 58 des Lampengehäuses 17 in einer solchen Weise angeordnet, um die Kühllungsluft zur Rückseite des Reflektors 16 zu blasen. In diesem Fall wird die Kühllungsluft nicht in direkten Kontakt mit der Lampe 15 gebracht und hat daher einen kleinen Effekt, die Lampe 15 zu kühlen. Trotzdem werden die Kabel und ähnliches (nicht gezeigt), die auf der Rückseite des Reflektors 16 liegen, gekühlt, und das Überhitzen der Kabel und ähnliches ist somit verhindert, wodurch der sichere Betrieb des Geräts sichergestellt wird. Tatsächlich ist es wünschenswert, die Kabel und ähnliches, die auf der Rückseite des Reflektors 16 angeordnet sind, bei einer Zunahme bei der Lichtmenge zu kühlen.

Der zweite Lufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 ist vorgesehen, um die Kühllungsluft zur Vorderseite des Reflektors

16 zu blasen und somit die Lampe 15 direkt zu kühlen. Durch Zuführen der Kühllungsluft abwärts von der Oberseite der Lampe 15 kann die gesamte Lampe 15 effizient gekühlt werden. Wenn die Kühllungsluft vom Boden in der Lampe aufwärts zugeführt wird, kann im Gegensatz dazu die Oberseite der Lampe nicht effektiv gekühlt werden. Bei dieser Ausführung wird die Kühllungsluft zur Vorderseite und zur Rückseite des Reflektors 16 geblasen, und somit wird ein besserer

5 Betrieb der Lichtquelle 14 sichergestellt.

Da das Lampengehäuse 17 beweglich ist, ist der erste Luftauslaß 56 der Leitung 54 nicht ununterbrochen beim ersten Lufteinlaß 58 des Lampengehäuses 17, so daß ein Teil der Kühllungsluft von dem Spalt zwischen der Leitung 54 und dem Lampengehäuse 17 herausleckt. In Anbetracht dessen sind Rippen 61 und 62 als Strömungssteuerungselemente an dem ersten Luftauslaß 56 der Leitung 54 bzw. dem ersten Lufteinlaß 58 des Lampengehäuses 17 angeordnet, um die Leckage

10 der Kühllungsluft zu verringern, wodurch, soweit möglich, die Kühllungsluft erhöht wird, die von dem ersten Luftauslaß 56 der Leitung 54 zum ersten Lufteinlaß 58 des Lampengehäuses 17 strömt. In einer ähnlichen Weise sind Rippen 63 und 64 als Strömungssteuerungselemente an den zweiten Luftauslaß 57 der Leitung 54 bzw. dem zweiten Lufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 angeordnet. Jedoch sind alle die Rippen 61, 62, 63 und 64 nicht notwendigerweise enthalten, wie durch Ausführungen später gezeigt ist.

15 Die Rippen 61, 62, 63 und 64 verlaufen nach außerhalb der Leitung 54 und des Lampengehäuses 17 und kompensieren die Diskontinuität zwischen dem Weg des Lampengehäuses 17 und dem Weg der Leitung 54, wenn das Lampengehäuse 17 an einer vorgegebenen Position bezüglich der Leitung 54 angeordnet ist. Ferner verlaufen die Rippen 61, 62, 63 und 64 teilweise in die Leitung 54 und das Lampengehäuse 17 hinein, so daß die Strömung der Kühllungsluft von der Leitung 54 zum Lampengehäuse 17 hin weitergeht.

20 Die Kapazität und die Richtung der Luft, die über die Lampe 15 geblasen wird, sind so eingestellt, daß der obere Teil der Lampe 15 auf eine willkürliche Temperatur eingestellt werden kann. Auch bilden die Verwendung des Lüfters des Si-rocco-Typs und die Leitung 54 einen kompakten Kühllungsmechanismus. Das Kühlen der Rückseite des Reflektors 17 kann willkürlich eingestellt werden gemäß der Größe des ersten Luftauslasses 56, der auf halbem Weg der Leitung 54 angeordnet ist, und der Größe und des Winkels der Rippe 61, die dort angeordnet ist.

25 Die Fig. 11A ist eine perspektivische Ansicht, die ein anderes Beispiel der Kühllungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt, und die Fig. 11B ist eine Querschnittsansicht der Kühllungseinheit für die Lichtquelle 14, die in der Fig. 11A gezeigt ist. Bei diesem Beispiel ist der erste Luftauslaß 56, der auf halbem Weg der Leitung 54 angeordnet ist, mit der Rippe 61 versehen, die nach innerhalb und außerhalb der Leitung 54 in einer Position senkrecht zur Leitung vorsteht. Diese Rippe 61 ermöglicht es, die Kapazität der Luft, die zur Rückseite des Reflektors 16 ausströmt, und den Strömungswinkel davon einzustellen. In dem gezeigten Fall steht die Rippe 61 in die Leitung um ungefähr 30% der Höhe der Leitung 54

30 hinein vor, und steht die Rippe 61 auch auswärts der Leitung 54 um eine Höhe vor, die fast gleich dem Abstand zwischen der unteren Seite der Leitung und der oberen Oberfläche des Lampengehäuses ist. Als ein Ergebnis dieser Struktur kann die Luftmenge, die vom ersten Luftauslaß 56 der Leitung 54 geblasen wird, erhöht werden. Im übrigen sind die Größe der Erstreckung der Rippe 61 in die Leitung 54 hinein, die Größe des Vorsprungs der Leitung aus der Leitung 54 heraus und der Winkel der Rippe 61 nicht auf die Bedingungen beschränkt, die oben beschrieben wurden, sondern können willkürlich ausgewählt werden.

Die Fig. 12 ist eine Querschnittsansicht, die ein weiteres Beispiel der Kühllungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt. Bei diesem Beispiel hat die Rippe 63, die am zweiten Luftauslaß 57 der Leitung 54 angeordnet ist, einen Winkel und eine Größe, die so bestimmt sind, daß die Kühllungsluft, die von der Leitung 54 geblasen wird, im Kontakt mit der Umgebung

40 der lichtemittierenden Röhre der Lampe 15 kommt, wie durch einen Pfeil gezeigt ist. Diese Rippe 63 veranlaßt die Kühllungsluft, die aus der Leitung 54 herausgeblasen wird, zum Ventil der Lampe 15 zu strömen. Als ein Ergebnis kann die Lampe 15 auf eine Temperatur eingestellt werden, die die Zuverlässigkeit der Lampe 15 erhalten kann.

Die Fig. 13 ist eine Querschnittsansicht, die ein weiteres Beispiel der Kühllungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt. Bei diesem Beispiel hat die Rippe 64, die am zweiten Lufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 angeordnet ist, einen Winkel und eine Größe davon, die so eingestellt sind, daß die Kühllungsluft, die aus der Leitung 54 herausgeblasen wird, in Kon-

45 takt mit der Umgebung der lichtemittierenden Röhre der Lampe 15 kommt. Diese Rippe 64 veranlaßt die Kühllungsluft, die aus der Leitung 54 herausgeblasen wird und in den zweiten Lufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 eintritt, die Lampe 15 auf eine Temperatur einzustellen, die die Zuverlässigkeit der Lampe 15 erhält.

Die Fig. 14A und 14B sind Schnittansichten, die ein anderes Beispiel der Kühllungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigen. Die Rippe 61 in der Fig. 14A liegt in der Richtung eines Pfeils XIVa von Fig. 14B. Dieses Beispiel hat eine Kon-

50figuration der kombinierten Ausführungen der Fig. 11 bis 13 und erzielt alle die Effekte der Ausführungen gleichzeitig. Wenn das Kühlen des Lampengehäuses 17 betont wird, können die Ausführungen nur der Fig. 12 und 13 kombiniert werden. Bei dieser Konfiguration ist die Kühllungsluft, die zur Rückseite des Reflektors 16 strömt, der entsprechenden Strömung in der Fig. 11 untergeordnet, aber eine einfachere Struktur der Leitung 54 kann erhalten werden.

55 Die Fig. 15 ist eine perspektivische Ansicht, die ein weiteres Beispiel der Kühllungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt. Bei den Ausführungen der Fig. 9 bis 14 ist die Leitung 54 über dem Lampengehäuse 17 bei installierter Lampe angeordnet, und die Kühllungsluft ist ausgelegt, um von oben nach unten längs der Lampe 15 und des Reflektors 16 zu strömen. In dem hier betrachteten Fall ist andererseits wenigstens ein Teil der Leitung 54 neben dem Lampengehäuse 17 angeordnet, so daß die Kühllungsluft horizontal strömt. Der erste Luftauslaß 56 und der erste Lufteinlaß 58 sind in den Seitenwänden

60 der Leitung 54 und des Lampengehäuses 17 ausgebildet. Der zweite Luftauslaß 57 und der zweite Lufteinlaß 59 sind in den Oberseitenwänden der Leitung 54 und des Lampengehäuses 17 ausgebildet. Ferner können die Rippen 61, 62, 63 und 64 geeignet angeordnet sein.

Die Fig. 16 ist eine perspektivische Ansicht, die ein weiteres Beispiel der Kühllungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt, und die Fig. 17 ist eine diagrammartige Draufsicht, die die Leitung und das Lampengehäuse des Geräts illustriert, das in

65 der Fig. 16 gezeigt ist. In der Fig. 16 ist die Leitung 54 nicht gezeigt. Der Reflektor 16 ist als ein Beispiel ein parabolischer Reflektor und, bei daran installierter Lampe, sind die oberen und unteren Teile des äußeren Umfangsteils des Reflektors 16 abgeschnitten. Die abgeschnittenen Teile sind durch 16c bezeichnet. Die Teile des Lampengehäuses 17 entsprechend den abgeschnittenen Teilen 16c des Reflektors 16 bilden den zweiten Lufteinlaß 59 bzw. die Entlüftungsöff-

nung 60. Der Luftauslaß 57 der Leitung 54 liegt an einer Position entsprechend dem ausgeschnittenen Teil 16c des Reflektors 16. Als ein Ergebnis ist die Struktur der Lichtquelle 14 in der Größe verkleinert. Im übrigen können die abgeschnittenen Teile, die an oberen und unteren Positionen bei diesem Beispiel ausgebildet sind, alternativ im äußeren Umfangsteil des Reflektors ausgebildet sein mit gleichem Effekt des Verringerns der Größe.

Die Fig. 18 ist eine perspektivische Ansicht, die ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt. Der Kühlungslüfter 43 ist ein Sirocco-Lüfter. Der Sirocco-Lüfter hat einen Lufteinlaß 43a und einen Luftauslaß 43b. Der Luftauslaß 43b des Sirocco-Lüfters ist kleiner als jener des Axialströmungslüfters, und wird von einer kleineren Leitung 54 begleitet. Zusätzlich hat der Sirocco-Lüfter eine höhere statische Druckcharakteristik als der Axialströmungslüfter, und daher kann selbst in dem Fall, in dem die Leitung 54 kompliziert ist, die Menge der Kühlungsluft, die zum Kühlen der Lampe 15 erforderlich ist, leichter sichergestellt werden. Bei der Konfiguration, die in den Fig. 9 bis 17 gezeigt ist, kann der Sirocco-Lüfter für alle die Kühlungslüfter 43 verwendet werden.

Die Fig. 19 ist eine Draufsicht, die ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt. Die Lichtquelle 14 und die Kühlungseinheit dafür sind zum Beispiel in dem Projektionstyp-Anzeigegerät 10 angeordnet. Das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 kann eines sein, wie in der Fig. 1 gezeigt ist, oder es kann auf andere Weise konfiguriert sein. Das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 enthält eine Optikeinheit 13, welche wiederum Optikelemente (wie die Lichtventile und so weiter) hat. Das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 enthält eine Einstromeinheit 41, und die Optikeinheit 13 hat eine Einstromeinheit 13a und eine Entlüftungseinheit 13b, so daß die Kühlungsluft strömt, wie durch einen Pfeil angegeben ist. Die Einstromeinheit 43a des Lüfters 43 der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14 ist gegen die Strömung der Kühlungsluft angeordnet. Somit wird das Innere des Geräts gekühlt, wird die Hochtemperatur-Kühlungsluft von dem Lüfter 43 der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14 absorbiert, wird die Lampe 15 gekühlt, und wird die Kühlungsluft durch den Entlüftungslüfter der gesamten Kühlungseinheit weiter temperaturmäßig erhöht hinausgepumpt.

Die Fig. 20 bis 22 zeigen ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14. Die Metallhalogenidlampe 15, die an dem parabolischen Reflektor 16 befestigt ist, ist in das Lampengehäuse 17 eingebaut. Der Lufteinlaß 59 und die Entlüftungsöffnung 60 sind an oberen und unteren Seiten des Lampengehäuses 17 ausgebildet. Der Axialströmungslüfter 43 ist neben dem Lampengehäuse 17 angeordnet, und die Leitung 54 führt die Kühlungsluft zum Lampengehäuse 17 vom Auslaß des Axialströmungslüfters 43 zu. Der Kühlungslufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 ist mit der Rippe 64 versehen. Der Winkel und die Größe der Rippe 64 sind so bestimmt, daß die Kühlungsluft, die aus der Leitung 54 herausgeblasen wird, in Kontakt mit der Umgebung der lichtemittierenden Röhre der Lampe 15 kommt. Diese Rippe 64 veranlaßt die Kühlungsluft, die aus der Leitung 54 herausgeblasen wird, zum Kolben der Lampe 15 hin zu strömen. Somit kann die Lampe 15 auf einer solchen Temperatur gehalten werden, um die Zuverlässigkeit davon zu erhalten. Der Kühlungsbetrieb der Lampe kann auch eingestellt werden durch Auswählen des Lüfters und Regeln der Lüfterbetriebsspannung in einer solchen Weise, um den richtigen Betrag der Kühlungsluft, die zur Vorderseite des Reflektors 17 vom Kühlungslufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 ausgeblasen wird, und die richtige Lampentemperatur sicherzustellen.

Die Fig. 23 zeigt ein anderes Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14. Verglichen mit den Ausführungen, die in den Fig. 20 bis 22 gezeigt sind, ist die hier betrachtete Ausführung derart, daß die Rippe 63 an dem zweiten Luftauslaß der Leitung 54 angeordnet ist und die Rippe 64 an dem zweiten Lufteinlaß des Lampengehäuses 17 angeordnet ist. Der Winkel und die Größe der Rippen 63 und 64 können eingestellt sein, um den Eintritt der Kühlungsluft in den Kühlungslufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 zu erleichtern. Die Leitungsöffnung, die über der Lichtquelle, die installiert ist, wie in diesem Diagramm gezeigt ist, angeordnet ist, kann alternativ neben der Lichtquelle liegen.

Die Fig. 24 und 25 zeigen ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14. Verglichen mit der Ausführung der Fig. 20 bis 22 ist ein Teil des Umfangsteils des Reflektors 16 weggeschnitten. In diesen Diagrammen sind obere und untere Teile weggeschnitten. Ein Kühlungslufteinlaß 59 und eine Entlüftungsöffnung 60 für das Lampengehäuse 17 sind an Positionen entsprechend den weggeschnittenen Teilen 16c des Reflektors 16 ausgebildet. Als ein Ergebnis kann die mechanische Größe der Lichtquelle 14 verringert werden verglichen mit dem Fall der Fig. 20 bis 22. Statt die weggeschnittenen Teile 16c an oberen und unteren Positionen, wie bei diesem Beispiel, auszubilden, können die weggeschnittenen Teile an willkürlichen Positionen, wie linken und rechten Positionen oder an oberen und seitlichen Positionen, mit demselben Effekt des Verringerns der mechanischen Größe ausgebildet sein.

Die Fig. 26 und 27 zeigen ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14. Verglichen mit den Ausführungen, die in den Fig. 20 bis 22 gezeigt sind, wird ein Sirocco-Lüfter als der Kühlungslüfter 43 verwendet. Die Verwendung eines Sirocco-Lüfters verringert die Größe der Leitung. Auch hat, verglichen mit dem Axialströmungslüfter, der Sirocco-Lüfter eine überlegene statische Druckcharakteristik und daher kann die Menge der Kühlungsluft, die zum Kühlen der Lampe erforderlich ist, leichter sichergestellt werden.

Die Fig. 28 zeigt ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14. Verglichen mit den Ausführungen, die in den Fig. 20 bis 22 gezeigt sind, ist die Lichtquelle 14 in dem Projektionstyp-Anzeigegerät 10 angeordnet. Das Gerät ist so konfiguriert, daß die Kühlungsluft wie gezeigt ist in das Gerät strömt, bei dem die Einstromöffnung 43a des Lüfters 43 unter der Strömung der Kühlungsluft angeordnet ist. Somit wird das Innere des Geräts gekühlt, und die Hochtemperatur-Kühlungsluft wird von dem Kühlungslüfter 43 der Lichtquellen-Kühlungseinheit absorbiert, kühlt die Lampe 15 und wird aus dem Gerät hinausgepumpt durch den Entlüftungslüfter für die gesamte Kühlungseinheit mit weiter erhöhter Temperatur.

Die Fig. 29 bis 31 zeigen ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14. Die Lampe 15 ist eine Metallhalogenidlampe, und der Lüfter 43 ist neben dem Lampengehäuse 17 angeordnet. Die Kühlungsluft von dem Kühlungslüfter 43 geht durch die Leitung 54 hindurch und wird zur lichtemittierenden Röhre der Lampe 15 vom Kühlungslufteinlaß 59 des Lampengehäuses 17 und den weggeschnittenen Teilen 16c des Reflektors ausgeblasen. In diesem Fall ist die Position der Röhre so eingestellt, daß der Spitzenteil 15a der Metallhalogenidlampe 15 auf der Seite der Röhre weit weg von der Seite liegt, die der Kühlungsluft ausgesetzt ist, die somit ausgeblasen wird. Als ein Ergebnis wird die Kühlungsluft von direktem Kontakt mit dem Spitzenteil 15a abgehalten, und daher wird der Spitzenteil 15a nicht übermäßig gekühlt. Wenn der Spitzenteil 15a übermäßig gekühlt wird, neigt die Lichtemissionseffizienz zum Abfallen und die Anzeigehelligkeit wird nachteilig beeinflusst. Im übrigen bezeichnet die Nummer 15b eine negative Elektrode und die

Nummer 15c eine positive Elektrode. Die Einstromöffnung 59, die bei dieser Ausführung am oberen Teil angeordnet ist, kann alternativ seitlich wie bei den vorhergehenden Ausführungen ausgebildet sein, solange der Spitzenteil 15a seitlich liegt, so daß die Kühllungsluft nicht in direktem Kontakt mit dem Spitzenteil 15a kommen kann.

Die Fig. 32 ist eine perspektivische Ansicht, die ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14 zeigt. Bei der Ausführung von Fig. 32 ist ein weggeschnittener Teil 16c in der seitlichen Seite des äußeren Umfangsteils des Reflektors 16 ausgebildet. Ein Kühllungslufteinlaß 59 ist in der Nähe des weggeschnittenen Teils 16c ausgebildet. Als ein Ergebnis kann die Größe der Lichtquelle 14 verringert werden verglichen mit der Konfiguration der Fig. 29 bis 31.

Bei allen den oben beschriebenen Ausführungen kann die Lampe 15 eine Metallhalogenidlampe verwenden und kann der Reflektor 16 mit einem parabolischen Reflektor konfiguriert sein.

Die Fig. 33 und 34 zeigen ein weiteres Beispiel der Kühlungseinheit für die Lichtquelle 14. Die Lampe 15 ist eine Metallhalogenidlampe, der Reflektor 16 ist ein parabolischer Reflektor, und der Sirocco-Lüfter 43 und die Leitung 54 bilden eine Kühlungseinheit. Eine Öffnung zum Wiedererlangen der Kühllungsluft zum Kühlen der Rückseite des Reflektors 16 ist in der Mitte der Leitung 54 angeordnet. Diese Öffnung ist mit einer Rippe zum Verbessern der Kühllungsluft-Wiedererlangungseffizienz und zum Einstellen der Größe und des Winkels der Rippe in einer solchen Weise versehen, um die Kühllungsluft zum erforderlichen Punkt zu blasen. Eine andere Rippe ist in der Öffnung am vorderen Ende der Leitung 54 vorgesehen. Die oberen und unteren Teile des Reflektors 16 sind abgeschnitten, wo eine Öffnung des Lampengehäuses 17 ausgebildet ist. Ferner ist die Öffnung auf der Einstromseite mit einer Leitung versehen, um eine effiziente Strömung der Kühllungsluft sicherzustellen, die aus der Entlüftungsöffnung zum Entlüftungslüfter 46 hinausgepumpt wird, um das gesamte Gerät zu entlüften. Das Projektionstyp-Anzeigegerät ist mit der Lichtquelle 14, dem Lampenkühlungsmechanismus, dem Lichtventil, das die Farbseparationseinheit und die Flüssigkristallplatte enthält, der Farbsynthetisierereinheit und der Projektionslinse 36 konfiguriert.

Auch wenn die Lampe durch Herausnehmen ersetzt wird, beeinträchtigen die Leitung und die Rippe nicht die anderen Elemente, wodurch das Ersetzen erleichtert ist.

Ferner sind bei allen oben beschriebenen Ausführungen die Größen des Öffnungsbereichs des Luftauslasses der Leitung 54 und die Öffnung des Lufteinlasses des Lampengehäuses 17 so eingestellt, daß die Öffnung des Lufteinlasses des Lampengehäuses 17 dieselbe ist wie oder größer ist als die Öffnung des Luftauslasses der Leitung 54, so daß die Kühllungsluft, die aus der Leitung 54 herausgeblasen wird, dem Lampengehäuse 17 effektiv zugeführt werden kann.

Die Fig. 35 und 36A sind perspektivische Ansichten, die eine Spiegelhalteeinheit gemäß der dritten Ausführung der Erfindung zeigen. Bei dieser Ausführung wird ein Spiegel 66 richtig gehalten. Die Beziehung zwischen dem Spiegel 66 und dem Projektionstyp-Anzeigegerät wird zuerst erklärt.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 enthält das Projektionstyp-Anzeigegerät 10 eine Lichtquelle 14, drei Lichtventile 20R, 20G und 20B, Farbseparationseinrichtungen 24, Farbsynthetisierereinrichtungen 30 und eine Projektionslinse 36. Die Lichtventile 20R, 20G und 20B sind zum Beispiel aus Flüssigkristallplatten gebildet, um rote, grüne bzw. blaue Bilder zu bilden. Die Farbtrenneinrichtungen 24 enthalten zwei dichroitische Spiegel 25 und 26 und zwei Totalreflexionsspiegel 27 und 28. Die Farbsynthetisierereinrichtungen enthalten zwei transparente Blöcke 32 und 33 und einen weiteren transparenten Block 35. In den Fig. 8A und 8B enthalten die Farbsynthetisierereinrichtungen 30 zwei dichroitische Spiegel 32M und 33M und einen Totalreflexionsspiegel 35M.

Die Spiegelhalteeinheit gemäß dieser Ausführung ist vorgesehen, um einen Spiegel zu halten, wie die dichroitischen Spiegel 25 und 26, die Totalreflexionsspiegel 27 und 28, die dichroitischen Spiegel 32M und 33M und den Totalreflexionsspiegel 35M, die in den Farbtrenneinrichtungen 24 und den Farbsynthetisierereinrichtungen 30 enthalten sind. Zur Vereinfachung wird einer der zweifarbigen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel durch den Spiegel 66 repräsentiert.

In der Fig. 35 wird der Spiegel 66 an einer fixierten Struktur 70 durch drei Halteelemente 68 gehalten. In diesem Fall ist die fixierte Struktur 70 ein Paar von Halteplatten, die an den zwei Seiten des Spiegels 66 angeordnet sind, und ist geeignet an dem Gehäuse 12 (Fig. 1) fixiert.

Die Fig. 36A ist eine perspektivische Ansicht des Halteelements 68, Fig. 36B ist eine Querschnittsansicht des Halteelements 68, und die Fig. 36C ist ein Diagramm, das den Fall zeigt, in welchem der Spiegel 66 von dem Halteelement 68 gehalten wird.

In den Fig. 35 bis 36C ist jedes Halteelement 68 von einem Clyptyp und hält den Spiegel 66, indem es ihn durch Punktkontakt zwischen einem Punkt auf einer Seite und dem anderen entsprechenden Punkt auf der anderen Seite des Spiegels 66 sandwichartig aufnimmt. Spezifisch enthält das Halteelement 68 ein Basisteil 68a, das an der fixierten Struktur 70 montiert ist, und ein Paar von gegabelten planaren Armteilen 68b und 68c in der gegenüberliegenden Beziehung. Die Armteile 68b und 68c enthalten Vorsprünge 68d bzw. 68e. Die Vorsprünge 68d und 68e der Armteile 68b und 68c sind in gegenüberliegender Beziehung zueinander und ausgelegt, um den Spiegel 66 zwischen ihnen zu halten.

Das Halteelement 68 besteht aus einem Material, das eine Federcharakteristik hat, wie rostfreier Stahl, und die anfängliche Dimension zwischen den Vorsprüngen 68d und 68e ist auf einen Wert eingestellt, der kleiner als die Dicke des Spiegels 66 ist. Als ein Ergebnis sind die Vorsprünge 68d und 68e ausgelegt, um im wesentlichen in einen Punktkontakt mit dem Spiegel 66 zu kommen, und haben die Armteile 68b und 68c eine ausreichende Querrlänge, um die Federcharakteristik bereitzustellen. Die Querrlänge der Armteile 68b und 68c ist zum Beispiel 10 mm, und die Länge der Armteile 68b und 68c vom Verzweigungspunkt zum vorderen Ende davon ist 5,0 mm und die Dicke ist 0,5 mm.

Das Basisteil 68a hat Löcher 68f, so daß das Basisteil 68a an der fixierten Struktur 70 durch Schrauben (nicht gezeigt) fixiert ist, die in die Löcher 68f eingesetzt sind. Das Basisteil 68a kann alternativ an der fixierten Struktur 70 eingebaut sein.

Bei dieser Konfiguration wird der Spiegel 66 an drei räumlichen Positionen gehalten, die in einer einzigen Ebene enthalten sein können. Der Spiegel 66 wird daher nicht zu einer Form verzerrt, die eine konkave oder eine konvexe Oberfläche hat. Auch ist an jeder Position der Spiegel 66 fest sandwichartig aufgenommen im wesentlichen durch Punktkontakt zwischen den gegenüberliegenden Vorsprüngen 68d und 68e, und wird daher nicht in eine Form verzerrt, die eine konvexe oder konkave Oberfläche enthält. In diesem Fall, in dem die Halteelemente 68 den Spiegel 66 durch vergleichsweise lange Halteflächen halten, statt zum Beispiel durch die Vorsprünge 68d, 68e, würde der Spiegel 66 in eine Form

verzerrt, die eine konvexe oder konkave Oberfläche enthält, wenn die Halteoberfläche nicht parallel zur Ebene ist, die die drei Positionen erhält. Gemäß dieser Ausführung wird der Spiegel 66 nicht in eine Form verzerrt, die eine konvexe oder konkave Oberfläche enthält, so daß die erhöhte Abweichung der Projektionslinse oder die erhöhte Verzerrung (TV-Verzerrung) des Projektionsbildes, die verringerte Auflösung vermieden werden, wodurch die Verschlechterung der Anzeigegleichheit des Projektionstyp-Anzeigerates verhindert wird.

Die Fig. 37 zeigt ein weiteres Beispiel der Spiegelhalteeinheit. Bei diesem Beispiel wird der Spiegel 66 an einer fixierten Struktur 71 durch drei Halteelemente gehalten. In diesem Fall ist die fixierte Struktur 71 ein Element in der Form einer Halteplatte, die eine Öffnung 71a hat. Diese fixierte Struktur 71 wird ferner gehalten von einem Paar von Halteplatten 72, welche wiederum geeignet an dem Gehäuse 12 (Fig. 1) fixiert sind. Jedes Halteelement 68 ist ähnlich zu dem Halteelement 68 der Fig. 35 bis 36C und ausgelegt, um den Spiegel 66 an den Vorder- und Rückseiten davon zu halten. Somit kann auch in diesem Fall der Spiegel 66 gehalten werden ohne Verzerrung durch die drei Halteelemente 68. Die Öffnung 71a der fixierten Struktur 71 ist zum Verhindern der Abschirmung des Lichtweges in dem Fall, in dem der Spiegel 66 zum Beispiel als der dichroitische Spiegel von Fig. 1 verwendet wird.

Durch Einsetzen dieser Konfiguration wird nicht nur der Spiegel daran gehindert, verzerrt zu werden, sondern wird auch ein Defekt gleichzeitig verhindert, der auftreten kann, wenn eine Ecke des Spiegels 66 durch Kontakt mit einem Objekt gebrochen wird. Ferner kann, da der Spiegel nicht durch die Halteelemente 68 verzerrt wird, die Fixierstruktur sowohl hinsichtlich der Dicke, als auch der Kosten, gleichzeitig verringert werden.

Die Fig. 38A und 38B zeigen ein weiteres Beispiel des Halteelements 68. Die Fig. 38A ist eine Seitenansicht des Halteelements 68, und die Fig. 38B ist eine Frontansicht des Halteelements 68. Das Halteelement 68 ist vom Cliptyp und hält den Spiegel 66, indem es ihn im wesentlichen durch Punktkontakt zwischen einem Punkt auf einer Oberfläche und einem entsprechenden Punkt auf der anderen Oberfläche des Spiegels sandwichartig aufnimmt. Spezifisch enthält das Halteelement 68 einen Basisteil 68a, der an der fixierten Struktur 70 montiert ist, und ein gegabeltes Paar von planaren Armteilen 68b und 68c. Die Armteile 68b und 68c haben Vorsprünge 68d bzw. 68e. Die Vorsprünge 68d und 68e der Armteile 68b und 68c sind in der gegenüberliegenden Beziehung zueinander und ausgelegt, um den Spiegel 66 dazwischen zu halten. In dem Fall der Fig. 36A ist ein Paar der Armteile 68b und 68c im wesentlichen parallel zueinander, während bei dieser Ausführung ein Armteil 68b unter einem Winkel zum anderen Armteil 68c angeordnet ist. Als ein Ergebnis kann die Federkraft zum Halten des Spiegels 66 durch das Paar der Arme 68b und 68c eingestellt werden. Somit wird die Verzerrung des Spiegels 66 verhindert und zusätzlich kann die Halteleistung erhöht werden, um die Spiegelverschiebung effektiv zu eliminieren.

Die Fig. 39A und 39B zeigen ein weiteres Beispiel des Halteelements 68. Die Fig. 39A ist eine perspektivische Ansicht, die das Halteelement 68 zeigt, und die Fig. 39B ist eine Seitenansicht, die das Halteelement 68 zeigt. Das Halteelement 68 ist vom Cliptyp und hält den Spiegel 66, indem es ihn sandwichartig durch Punktkontakt zwischen einem Punkt auf einer Oberfläche und einem entsprechenden Punkt auf der anderen Oberfläche des Spiegels aufnimmt. Das Halteelement 68 enthält einen Basisteil 68a und ein Paar von gegenüberliegenden Armteilen 68b und 68c. Die Armteile 68b und 68c haben Vorsprünge 68d bzw. 68e. Bei dem Halteelement 68, das in den Fig. 38A bis 39B gezeigt ist, sind die Armteile 68b und 68c und der Teil des Basisteils 68a, das sich von den Armteilen 68b und 68c erstreckt, als zwei verschiedene Elemente ausgebildet und nachfolgend miteinander integriert.

Ferner sind die Vorsprünge 68d und 68e in einer gekrümmten Form ausgebildet und vorzugsweise als ein Teil einer Kugel ausgebildet. In den Fig. 36A bis 38B sind die Vorsprünge 68d und 68e im wesentlichen halbkugelig ausgebildet, während in den Fig. 39A und 39B die Vorsprünge 68d und 68e im wesentlichen in einer Viertelkugel ausgebildet sind.

Die Fig. 40a ist eine perspektivische Ansicht, die einen Anteil 68b der Fig. 39A und 39B in vergrößerter Form zeigt. Die Fig. 40b ist ein Diagramm, das die Form der Vorsprünge 68d des Armteils 68b erklärt, der in den Fig. 39A bis 40A gezeigt ist. In der Fig. 40B ist eine Kugel S längs einer Ebene P1 geschnitten, und ein Teil der Kugel S auf einer Seite der Ebene P1 ist ferner durch eine Ebene P2 geschnitten, die senkrecht zur Ebene P1 ist. Der resultierende allgemein quadratische Teil T bildet jeden der Vorsprünge 68d und 68e. Die Ebene P1 ist vom Durchmesser der Kugel S versetzt, und daher ist der kugelige Teil T nicht genau ein Viertel, aber im wesentlichen. Die Vorsprünge 68d und 68e dieser Form können den Spiegel 66 im wesentlichen durch Punktkontakt halten und sind zur Produktion mittels Formen durch Einzelaktionspressen in einer Form geeignet, die unter Bezugnahme auf die Fig. 41A und 41B beschrieben ist.

Die Vorsprünge 68d und 68e des Halteelements 68 sind im wesentlichen in der Form eines Viertels. Als ein Ergebnis kann der Radius der Vorsprünge 68d und 68e, die in einer Form geprägt wurden, verringert werden, wodurch die Genauigkeit der Position zum Kontakt mit dem Spiegel 66 verbessert wird. In dem Fall, in dem die Vorsprünge 68d und 68e des Halteelements 68 halbkugelig sind, neigen die oberen Teile der Vorsprünge 68d und 68e beim Prozeß, den Radius zu verringern, zum Springen.

Die Fig. 41A und 41B erklären den Prozeß des Pressens der Armteile, die getrennt hergestellt werden, wie in den Fig. 39A bis 40A gezeigt ist. Die Fig. 41A zeigt den Schritt des Formens eines Armteils entsprechend dem Armteil 68b und dem Teil des Basisteils 68a, das sich von dem Armteil 68b erstreckt, und die Fig. 41 zeigt den Schritt des Pressens des anderen Armteils entsprechend dem Armteil 68c und dem Teil des Basisteils 68a, das sich von dem Armteil 68c erstreckt.

Die Form, die in der Fig. 41A gezeigt ist, enthält eine obere Form 73 und eine untere Form 74. Die obere Form 73 hat einen Vorsprung 73a entsprechend der Form des Vorsprungs 68b, der geformt werden soll, und die untere Form 74 hat einen ausgenommenen Teil 74a, der der Form des Vorsprungs 68d entspricht, der geformt werden soll, und hat eine Form komplementär zu dem Vorsprung 73a. Eine Metallplatte 68b ist zwischen der oberen Form 73 und der unteren Form 74 angeordnet, zwischen welchen ein Druck abgegeben wird. Somit wird ein Armteil entsprechend dem Armteil 68b und der Teil des Basisteils 68a, das sich von dem Armteil 68b erstreckt, durch Einzelaktionspressen in der Form ausgebildet. Im übrigen hat die obere Form 73 einen Positionierstift 73b, und hat die untere Form 73 einen ausgenommenen Teil 74b zum Aufnehmen des Positionierstiftes 73b. Ein entsprechendes Positionierloch ist somit in einen geformten Armteil ausgebildet.

Die Form, die in der Fig. 41B gezeigt ist, enthält eine obere Form 75 und eine untere Form 76. Die obere Form 75 hat

einen Vorsprung 7a entsprechend der Form des Vorsprungs 68e, der geformt werden soll, während die untere Form 76 einen ausgenommenen Teil 76a hat, der der Form des Vorsprungs 68e entspricht, der gebildet werden soll, und hat eine Form komplementär zum Vorsprung 75a. Die Metallplatte 68c wird zwischen der oberen Form 75 und der unteren Form 76 angeordnet, und Druck wird zwischen der oberen Form 75 und der unteren Form 76 abgegeben. Auf diese Weise werden der andere Armteil entsprechend dem Armteil 68c und der Teil des Basisteils 68a, das sich von dem Armteil 68c erstreckt, durch Einzelaktionspressen in der Form ausgebildet. Im übrigen enthält die obere Form 75 einen Positionierstift 75b, und hat die untere Form 76 einen ausgenommenen Teil 76b zum Aufnehmen des Positionierstiftes 75b, wodurch ein Positionierloch in dem anderen geformten Armteil ausgebildet wird. Die Positionierlöcher des einen Armteils und des anderen Armteils, die somit gebildet wurden, werden in Ausrichtung zueinander eingestellt und dadurch integriert, um das Halteelement 68 zu bilden. Im übrigen haben in dem Fall, in dem der eine Armteil und der andere Armteil mittels Schrauben integriert sind, die oberen Formen 73 und 75 und die untere Form 76 einen Vorsprung und eine Ausnehmung zum Bilden eines Lochs, durch welches die Schraube hindurchgehen soll.

Das Halteelement 68 wird normalerweise durch den Gießprozeß hergestellt, bei welchem ein Material in eine Form geschüttet wird, die einen Hohlraum entsprechend dem Halteelement 68 hat. Gemäß dieser Ausführung kann jedoch das Halteelement 68 durch Einzelaktionspressen in einer Form zu verringerten Kosten hergestellt werden. In ähnlicher Weise kann das Halteelement 68 auch aus Harz gepreßt werden.

Durch Fixieren der zwei Anteile, die das Halteelement 68 bilden, an den fixierten Strukturen 70 und 71 durch Schrauben, sind die Positionen der oberen und unteren Teile des Halteelements 68 gleichmäßig bestimmt, wodurch es ermöglicht wird, die Variationen in der Position der oberen und unteren Vorsprünge zu verringern, d. h. die Verzerrung des Spiegels aufgrund der Verschiebung zu verhindern. Auch kann durch Herstellen des Halteelements 68 durch Verwendung einer nicht rostenden Stahlplatte oder einer Kupferplatte oder eines Federmaterials aus hochpolymerem Harz, während der Abstand D zwischen den oberen und unteren Vorsprüngen unter die Dicke des Spiegels verringert wird, ein immer konstanter Druck auf den Spiegel 66 durch die Vorsprünge des Halteelements 68 abgegeben werden, wodurch es ermöglicht wird, die horizontale Verschiebung des Spiegels 66 zu verhindern.

Die Fig. 42A und 42B zeigen ein weiteres Beispiel des Halteelements 68. Die Fig. 42A zeigt den Zustand, bevor die zwei Armteile integriert sind, und die Fig. 42B zeigt den Zustand, nachdem die zwei Armteile integriert sind. Bei diesem Beispiel wird von den zwei Armteilen 68b und 68c des Halteelements 68 angenommen, daß sie dieselbe Form haben und miteinander kombiniert sind, wobei eines von ihnen relativ zum anderen umgedreht ist, während der Spiegel 66 zwischen den zwei kombinierten Armteilen gehalten wird. Die zwei Armteile sind an der fixierten Struktur 71 mit Schrauben 68x fixiert.

Bei dieser Konfiguration können die zwei Armteile des Halteelements 68 mit derselben Form hergestellt werden, und jegliche Verschiebung der Vorsprünge 68d und 68e kann verhindert werden. Auch das Vorsehen von nur einer einzelnen Form verringert die Kosten.

Die Fig. 43A bis 43G zeigen verschiedene Beispiele, bei welchen der Vorsprung 68d (68e) des Halteelements 68 in einer gekrümmten Form ausgebildet ist. Die Fig. 43A ist eine Draufsicht des Armteils 68b, das den Vorsprung 68d hat, und die Fig. 43B bis 43G sind Querschnittsansichten, die längs einer Linie A-A in der Fig. 43A gemacht wurde, und Frontansichten, die längs eines Pfeils B in der Fig. 43A gemacht wurden. Die Fig. 43B ist eine Querschnittsansicht des Armteils 68b, das den Vorsprung 68d in der Form eines Stops mit V-Nut hat. Die Fig. 43C ist eine Frontansicht des Armteils 68b in der Fig. 43B. Die Fig. 43D ist eine Querschnittsansicht des Armteils 68b, das den Vorsprung 68d in der Form einer halbkugelförmig gezogenen Form hat. Die Fig. 43E ist eine Frontansicht des Armteils 68b von Fig. 43D. Die Fig. 43F ist eine Querschnittsansicht des Armteils 68b, das den Vorsprung 68d in der Form einer quadratisch gezogenen Form hat. Die Fig. 43G ist eine Vorderansicht des Armteils 68b von Fig. 43F.

Die Fig. 44 zeigt ein weiteres Beispiel der Spiegelhalteeinheit. Zwei Halteelemente 68 der drei Halteelemente zum Halten des Spiegels 66 sind an der fixierten Struktur 70 fixiert, die darunterliegt, und das verbleibende eine Halteelement 68 ist an der fixierten Struktur 70 fixiert, die darüberliegt. Als ein Ergebnis kann das Gewicht des Spiegels 66 durch die zwei Halteelemente 68, die an der unteren fixierten Struktur 70 fixiert sind, gehalten werden, und daher können die Variationen in der Position aufgrund des Gewichts unterdrückt werden, während gleichzeitig die Reduktion in der Anzeigegualität des Geräts aufgrund der Verschiebung des Spiegels 66 verhindert wird.

Die Fig. 45 zeigt ein weiteres Beispiel der Spiegelhalteeinheit. Bei dieser Ausführung sind die Halteelemente 68 auf zwei gegenüberliegenden Seiten der fixierten Struktur 71 angeordnet, die die Öffnung 71a hat, und Stifte 77 sind auf den Seiten der fixierten Struktur 71 angeordnet, die kein Halteelement 68 hat, wodurch der Spiegel 66 daran gehindert wird, in die Richtung verschoben zu werden, in der es keine Halteelemente 68 gibt, wenn ein Stoß auf das Projektionstyp-Anzeigegerät ausgeübt wird, wodurch die Verringerung bei der Anzeigegualität des Geräts aufgrund der Verschiebung des Spiegels 66 verhindert wird.

Die Fig. 46 zeigt ein weiteres Beispiel der Spiegelhalteeinheit. Bei dieser Ausführung sind die Halteelemente 68 auf den gegenüberliegenden zwei Seiten der fixierten Struktur 71, die die Öffnung 71a hat, vorgesehen, und ein flexibles Adhäsiv wird auf der Seite angewandt, die keine Halteelemente 68 hat, wobei der Elastizitätsmodul nach dem Einsetzen des Adhäsivs kleiner als der Elastizitätsmodul des Spiegels 66 ist, welches Adhäsiv 78 nach dem Einsetzen eine Flexibilität hat. Bei dieser Konfiguration kann das Adhäsiv 78 angewandt werden, nachdem der Spiegel befestigt wurde. Auch ist der Fabrikationsprozeß im Hinblick auf die Tatsache vereinfacht, daß der Effekt des Verhinderns des Verschiebens des Spiegels 66 an einem Punkt hergestellt werden kann, wodurch die Kosten der fixierten Struktur 71 des Spiegels 66 verringert werden. Auch kann, da das Adhäsiv 78 eine Flexibilität hat, ein Stoß, selbst wenn er auf das Projektionstyp-Anzeigegerät angewandt wird, nachdem es eingebaut wurde, absorbiert werden, mit dem Ergebnis, daß der Spiegel 66 daran gehindert wird, verschoben oder verzerrt zu werden aufgrund der Differenz im thermischen Ausdehnungskoeffizienten zwischen dem Spiegel 66, den Halteelementen 68 und dem Adhäsiv 78 sowie von der Verschiebung oder Verzerrung des Spiegels 66 selbst.

Die Fig. 47 zeigt noch eine andere Ausführung der Erfindung. Bei dieser Ausführung enthält das Projektionstyp-Anzeigegerät 80 ein Gehäuse 82, in welchem eine Mehrzahl von optischen Elementen angeordnet ist. Gemäß der Ausführ-

rung, die in der Fig. 1 gezeigt ist, enthalten diese optischen Elemente die Lichtquelle 14, die Lichtventile 20R, 20G und 20B, die Farbtrenneinrichtungen 24, die Farbsyntheseeinrichtungen 30 und die Projektionslinse 36. Die Fig. 47 zeigt die Projektionslinse 36 unter diesen optischen Elementen. Dieses Projektionstyp-Anzeigegerät 80 ist vom Rückseitenprojektionstyp und enthält einen Schirm 84. Ferner ist ein Spiegel 86 zwischen der Projektionslinse 36 und dem Schirm 84 angeordnet. Das Bildlicht, das von der Projektionslinse 36 projiziert wird, wird auf den Schirm 84 projiziert, wobei der Lichtweg davon durch den Spiegel 86 umgelenkt ist. Dieser Spiegel 86 wirft dasselbe Problem auf, wie der Spiegel 66 bei der vorhergehenden Ausführung. Somit wird dieser Spiegel 86 ebenfalls durch eine Halteeinheit ähnlich der einen, die oben beschrieben wurde, gehalten. Spezifisch wird der Spiegel 86 an einer fixierten Struktur (ein Gehäuse 82 oder ein Element, das an dem Gehäuse 82 fixiert ist) im wesentlichen durch Punktkontakt mit drei Halteelementen 68 gehalten. Die Halteelemente 68 können dieselbe Struktur wie jene haben, die unter Bezugnahme auf die Fig. 35 bis 46 erklärt wurden. Daher kann der Spiegel 86 gehalten werden, ohne daß jegliche Verzerrung verursacht wird, und daher kann die Verzerrung des Bildes verhindert werden in einer Weise ähnlich der Ausführung bezüglich des Spiegels 66.

Die Fig. 48 zeigt noch eine andere Ausführung der Erfindung. Wie in der Fig. 1 gezeigt ist, sind Polarisierer 21 und 22 vor und nach jedem Lichtventil 20R, 20G und 20B angeordnet. Die Fig. 48 zeigt den Polarisierer 21, der ein transparentes Substrat 21a und ein filmähnliches Polarisationslicht-Erzeugungselement 21b enthält, das mit dem Substrat 21a verbunden ist. Das Polarisationslicht-Erzeugungselement 21b enthält zum Beispiel eine Mehrzahl eines dielektrischen mehrschichtigen Films.

In dem Fall, in dem eine große Lichtmenge auf den Polarisierer 21 gestrahlt wird, wie beim Projektionstyp-Anzeigegerät, kann der Polarisierer 21 durch Wärme aufgrund von Absorption in dem Polarisationslicht-Erzeugungsprozeß (der Prozeß, der es dem erforderlichen polarisierten Licht gestattet, durchzugehen, und dem anders polarisierten Licht, durch das filmähnliche Polarisationslicht-Erzeugungselement 21b absorbiert zu werden) verschlechtert werden. Um die Verschlechterung des Polarisierers 21 zu verhindern, ist eine große Kühlkapazität erforderlich. Bei dieser Ausführung ist das transparente Substrat 21a aus einem transparenten kristallinen Substrat aufgebaut, und das filmähnliche Polarisationslicht-Erzeugungselement 21b ist mit dem transparenten kristallinen Substrat 21a verbunden, wodurch das Kühlen des Polarisierers 21 erleichtert wird, welcher andernfalls leicht durch Wärme verschlechtert wird. Beim Stand der Technik ist das Substrat 21a aus einer transparenten Glasplatte aufgebaut.

Das kristalline Substrat 21a, das aus Saphir oder Diamant aufgebaut ist, hat eine thermische Leitfähigkeit von mehreren zehn mal höher als das herkömmliche Glas und hat daher eine hohe Strahlungseffizienz der Wärme, die durch die Lichtabsorption in dem Polarisationslicht-Erzeugungselement 21b erzeugt wird, wodurch die Kühlungsstruktur vereinfacht wird. Das polarisierte Licht kann durch den Ellipsoid des Brechungsindex in dem kristallinen Substrat 21a zerstört werden und die Anzeigqualität ist verschlechtert. Durch Anordnen der Richtungen der Langachse und der Kurzachse des Ellipsoids des Brechungsindex in dem transparenten Kristallsubstrat zusammenfallend mit der Polarisationsachse des filmähnlichen Polarisationslicht-Erzeugungselements kann eine Zerstörung des polarisierten Lichts und Verschlechterung der Anzeigqualität des Anzeigegeräts verhindert werden.

Als ein Ergebnis ist das transparente kristalline Substrat 21 vorzugsweise aus Saphir oder Diamant zusammengesetzt. Ferner fallen die Richtungen der langen Achse und der kurzen Achse des Ellipsoids des Brechungsindex in dem transparenten Kristallsubstrat 21a vorzugsweise mit der Polarisationsachse des filmähnlichen Polarisationslicht-Erzeugungselements zusammen.

Wie oben beschrieben wurde wird gemäß der vorliegenden Erfindung ein Projektionstyp-Anzeigegerät geschaffen, das optische Elemente und elektrische Elemente mit hoher Dichte angeordnet enthält, wobei die Frischluft vom Boden des Geräts durch einen Einströmlüfter eingeführt wird, die Lichtventile und Polarisierer, die oft aufgrund von Lichtabsorption Wärme erzeugen, durch die Kühlluft gekühlt werden, die von außerhalb eingeführt wird, die Kühlluft durch die verschiedenen internen Teile des Geräts zirkuliert wird, und die Kühlluft zum wärmeerzeugenden Element eingeführt wird, was eine erhöhte Kühlung durch einen speziellen Lüfter erfordert. Auf diese Weise wird die Strömung der Kühlluft gezwungenermaßen in dem Gerät erzeugt, wodurch die Kühlluft glatt von der Einströmöffnung zur Entlüftungsöffnung längs eines vorgegebenen Weges ohne Konvektion in dem Gerät strömt. Somit wird die Wärme, die in dem Gerät erzeugt wird, effizient aus dem Gerät hinausgepumpt, und daher können verschiedene Teile effizient gekühlt werden für eine verbesserte Gerätezuverlässigkeit. Ferner dreht sich der Lüfter nur, falls es erforderlich ist, so daß die Betriebslast jedes Lüfters minimiert ist, und dies auch für die Lüftergeräusche gilt, wodurch ein hochdichtes, kompaktes und zuverlässiges Gerät mit geringen Geräuschen realisiert wird.

Auch wird, da die Spiegel in dem Projektionstyp-Anzeigegerät fixiert werden können ohne Verzerrung in einer einfachen Struktur, die Verschlechterung der Anzeigqualität des projizierten Bildes verhindert, wodurch ein Hochleistungs-Projektionstyp-Anzeigegerät realisiert wird.

Ferner können die Spiegel und der Polarisierer effizient gekühlt werden.

Die Fig. 49 zeigt ein Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegerät gemäß noch einer anderen Ausführung der vorliegenden Erfindung. Das Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegerät 110 enthält ein Gehäuse 112, in welchem die folgenden optischen Elemente angeordnet sind. Das Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegerät 110 enthält eine Lichtquelle 114, die eine Metallhalogenidlampe und einen Reflektor enthält, einen UV/IR-Ausblendfilter 116, dichroitische Farbtrennspeigel 118 und 120, dichroitische Farbsynthespiegel 122 und 124, Totalreflexionsspiegel 126 und 128, erste bis dritte Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134, und eine Projektionslinse 136.

Ein Paar von Polarisierern 138 und 140 ist auf entgegengesetzten Seiten jeder der ersten bis dritten Flüssigkristallplatten 130-132 und 134 angeordnet, und eine Kondensorlinse 142 ist vor dem Polarisierer 138 auf der Einfallsseite angeordnet. Die Projektionslinse 136 ist am Brennpunkt jeder Kondensorlinse 142 angeordnet. Bei diesem Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegerät werden die parallelen Lichtstrahlen, die von der nichtpolarisierten Lichtquelle 114 emittiert werden, am UV/IR-Ausblendfilter 116 sichtbare Lichtstrahlen, und werden, nachdem sie transmittiert oder reflektiert werden durch die dichroitischen Farbtrennspeigel 120 und 122, in das Licht der Wellenlängenbänder der drei primären Farben RGB separiert. Das Licht jedes Wellenlängenbandes, das somit in der Farbe separiert ist, wird linear polarisiert durch die Polarisierer 138 auf der Einfallsseite jeder der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und tritt in die Flüssigkristall-

platten 130, 132 bzw. 134 ein.

In jeder Flüssigkristallplatte 130, 132 oder 134 wird ein Bild geformt basierend auf einem Steuersignal, und das Bildlicht, das durch die Flüssigkristallplatten 130, 132 oder 134 hindurchgeht, ist räumlich moduliert basierend auf dem Bild durch den Polarisierer 140 auf der Emissionsseite. Die Polarisierer 138 und 140 bestehen aus einem Polarisationsfilm, der auf einem Glassubstrat angebracht ist. Jeweilige Bilder von RGB werden synthetisiert durch die dichroitischen Farbsynthetisierespiegel 120 und 124 und dann in einer vergrößerten Form durch die Projektionslinse 136 projiziert.

Zum Verbessern der Helligkeit bei dem Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegerät ist es erforderlich, daß die Lichtmenge, die in die Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 (und die Polarisierer, die vor und nach ihnen angeordnet sind) eintritt, erhöht wird. Dies führt jedoch zu dem Problem der Wärme, die durch die Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und die Polarisierer 138 auf der Einfallsseite erzeugt wird. Im Hinblick darauf sind Kühlungseinrichtungen für die Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und die Polarisierer 138 auf der Einfallsseite vorgesehen.

Die Fig. 50 bis 53 zeigen die Kühlungseinrichtungen. Die Fig. 50 ist eine Seitenansicht, die das Gehäuse 112 des Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegeräts 110 zeigt, und die Fig. 51 ist eine Querschnittsansicht des Gehäuses 112 von Fig. 2 längs der Linie 51-51 in der Fig. 2. Die Kühlungseinrichtungen enthalten Lüfter 144, 146 und 148, die an der Außenseite des Gehäuses 112 angeordnet sind. Der Lüfter 144 ist an einer Position entsprechend der ersten Flüssigkristallplatte 130 angeordnet, der Lüfter 146 ist an einer Position entsprechend der zweiten Flüssigkristallplatte 132 angeordnet, und der Lüfter 148 ist an einer Position entsprechend der dritten Flüssigkristallplatte 134 angeordnet.

Luftleitungen 150, 152 und 154 sind an der Innenwand des Gehäuses 112 angebracht und verlaufen von den Lüftern 144, 146 und 148 zu den Flüssigkristallplatten 130, 132 bzw. 134. Die Fig. 52 ist eine vergrößerte Ansicht, die einen Teil der Luftleitung 152 in der Mitte der Fig. 49 und 50 zeigt. Die Fig. 53 zeigt die Richtung des Luftstroms der Luftleitung 152 und der Flüssigkristallplatte 132 und des Polarisierers 138. In den Fig. 51 bis 53 enthält die Luftleitung 152 einen gemeinsamen Leitungsteil 152a und Verzweigungsleitungsteile 152b und 152c, die von dem gemeinsamen Leitungsteil 152a abzweigen. Der Verzweigungsleitungsteil 152b ist ausgebildet, um die Luft aus einer ersten Richtung, die durch einen Pfeil A angegeben ist, im wesentlichen parallel zur Oberfläche der Flüssigkristallplatte 132 und der Oberfläche des Polarisierers 138 zu blasen. Die Kühlluft, die von dem Verzweigungsleitungsteil 152b geblasen wird, wird zwischen der Flüssigkristallplatte 132 und dem Polarisierer 138 in der ersten Richtung, die durch einen Pfeil A angegeben ist, hindurchgeblasen.

Der Verzweigungsleitungsteil 152c ist in einer solchen Weise ausgebildet, um die Luft aus einer zweiten Richtung, die durch einen Pfeil B angegeben ist, im wesentlichen parallel zur Oberfläche der Flüssigkristallplatte 132 und der Oberfläche des Polarisierers 138 zu blasen. Die Kühlluft, die von dem Verzweigungsleitungsteil 152c geblasen wird, wird zwischen der Flüssigkristallplatte 132 und dem Polarisierer 138 in der zweiten Richtung, die durch einen Pfeil B angegeben ist, hindurchgeblasen.

Die erste Richtung, die durch den Pfeil A angegeben ist, und die zweite Richtung, die durch den Pfeil B angegeben ist, sind senkrecht zueinander und kreuzen sich im wesentlichen in der Mitte der Flüssigkristallplatte 132 und des Polarisierers 138. Der Verzweigungsleitungsteil 152 B ist in einer solchen Weise angeordnet, um die gesamte Oberfläche der Flüssigkristallplatte 132 und die gesamte Oberfläche des Polarisierers 138 zu kühlen, und der Verzweigungsleitungsteil 152c ist ausgelegt, um die Zentralkante der Oberfläche der Flüssigkristallplatte 132 und der Oberfläche des Polarisierers 138 strategisch zu kühlen.

Bei dieser Konfiguration werden Komponenten der Kühlluft im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Polarisierers 138 und der Flüssigkristallplatte 132 in den zwei sich kreuzenden Richtungen A und B eingeführt und treffen aufeinander im Zentralbereich des Polarisierers 138 und der Flüssigkristallplatte 132, um dadurch eine Turbulenzströmung zu verursachen. Die somit erzeugte Turbulenzströmung erhöht die Menge der Kühlluft, die die Oberfläche des Polarisierers 138 und der Flüssigkristallplatte 132 kontaktet. Als ein Ergebnis kann die Kühlungseffizienz verbessert werden. Gleichzeitig kann durch Einstellen der Zusammentreffposition in der Nähe des Punktes maximaler Temperatur (Zentralbereich des Polarisierers und der Flüssigkristallplatte) eine gleichmäßige Temperaturverteilung für den Polarisierer 138 und die Flüssigkristallplatte 132 erhalten werden. Somit kann die Verschlechterung der optischen Charakteristika des Polarisierers 138 und der Flüssigkristallplatte 132, welche andernfalls aufgrund von Überhitzung auftreten könnte, für eine verbesserte Anzeigequalität verhindert werden. Speziell wird der Luftauslaß des Verzweigungsleitungsteils 152c verengt, wie die Düse, so daß die Luft von der oberen Richtung konzentriert auf den Zentralteil der Flüssigkristallplatte geblasen wird. Als ein Ergebnis wird trotz einer kleinen Kapazität die Kühlungseffizienz von dem Verzweigungsleitungsteil 152c verbessert. Der Polarisierer und die Flüssigkristallplatte haben ihre eigene maximale Betriebstemperatur zum Erhalten der Lebensdauer und der optischen Charakteristika davon, und daher ist es wünschenswert, den Zentralteil der Anzeigeeinheit strategisch und effizient zu kühlen.

Hinsichtlich der zentralen Luftleitung 152 ist die erste Richtung, die durch den Pfeil A angegeben ist, senkrecht zur Seite von Fig. 49, und ist die zweite Richtung, die durch den Pfeil B angegeben ist, abwärts parallel zur Seite von Fig. 49. Bezüglich der anderen Luftleitungen 150 und 154 ist die erste Richtung, die durch den Pfeil A angegeben ist, senkrecht zur Seite von Fig. 1, und ist die zweite Richtung, die durch den Pfeil B angegeben ist, nach links oder nach rechts parallel zur Seite von Fig. 49. Ferner haben der Polarisierer und die Flüssigkristallplatte eine horizontal längliche, rechtwinklige Form, und die ersten und zweiten Richtungen sind senkrecht zu den langen bzw. kurzen Seiten des Rechtecks. In diesem Fall ist die Luftmenge, die in der Richtung senkrecht zur langen Seite des Rechtecks von dem Verzweigungsleitungsteil 152b geblasen wird, kleiner als die Luftmenge, die in der Richtung senkrecht zur kurzen Seite des Rechtecks von dem Verzweigungsleitungsteil 152b geblasen wird.

Die Fig. 54 bis 56 zeigen ein anderes Beispiel der Kühlungseinrichtungen. Die Fig. 54 ist eine Seitenansicht, die ein Gehäuse 112 des Projektionstyp-Flüssigkristall-Anzeigegeräts 110 zeigt, und die Fig. 55 ist eine Querschnittsansicht des Gehäuses 112 von Fig. 54 längs einer Linie 55-55 in der Fig. 54. Die Fig. 56 zeigt die Richtung einer Luftströmung der Kühlungseinrichtungen und der Flüssigkristallplatte und des Polarisierers der Fig. 54 und 55.

Die Kühlungseinrichtungen enthalten einen Lüfter 156, der an der Außenseite des Gehäuses 112 an einer Position entsprechend der zweiten Flüssigkristallplatte 132 angeordnet ist. Eine Luftleitung 158 ist an der Innenwand des Gehäuses

112 montiert. Die Luftleitung 158 ist, wie ihr Umriß in der Fig. 54 gezeigt ist, in einer solchen Form, um drei Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 abzudecken, von welchen jede einen Luftauslaß hat. Die Luftleitung 158 ist ausgebildet, um die Luft in der ersten Richtung, die durch einen Pfeil A angegeben ist, im wesentlichen parallel zur Oberfläche der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und der Oberfläche des Polarisierers 138 zu blasen. Die Kühllungsluft, die aus der Luftleitung 158 herausgeblasen wird, wird zwischen den Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und dem Polarisierer 138 in der ersten Richtung, die durch den Pfeil A angegeben ist, hindurchgeblasen.

Ferner sind Leitungen 160, 162 und 164 in der Nachbarschaft der Flüssigkristallplatten 130, 132 bzw. 134 angeordnet und verlaufen zu den Flüssigkristallplatten 130, 132 bzw. 134 hin. Kleine Lüfter 161, 163 und 165 sind an den Leitungen 160, 162 bzw. 164 angeordnet. Die Leitungen 160, 162 und 164 sind so ausgebildet, um die Luft in der zweiten Richtung, die durch einen Pfeil B angegeben ist, im wesentlichen parallel zur Oberfläche der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und der Oberfläche des Polarisierers 138 zu blasen. Die Kühllungsluft, die aus den Leitungen 160, 162 und 164 herausgeblasen wird, wird zwischen den Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und dem Polarisierer 138 in der zweiten Richtung, die durch den Pfeil B angegeben ist, hindurchgeblasen.

Die erste Richtung, die durch den Pfeil A angegeben ist, und die zweite Richtung, die durch den Pfeil B angegeben ist, sind senkrecht zueinander und kreuzen sich im wesentlichen an den Mitten der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und des Polarisierers 138. Die Luftauslässe der Luftleitung 158 sind in einer solchen Weise angeordnet, um die gesamte Oberfläche der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und die gesamte Oberfläche des Polarisierers 138 zu kühlen. Die Luftauslässe der Leitungen 160, 162 und 164 sind andererseits in solchen Positionen angeordnet, um den Zentralteil der Oberfläche der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 und der Oberfläche des Polarisierers 138 strategisch zu kühlen.

Bei dieser Konfiguration werden Komponenten der Kühllungsluft im wesentlichen parallel zur Oberfläche der Polarisierer 138 und der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 in den zwei sich kreuzenden Richtungen A und B eingeführt und treffen aufeinander an den Zentralbereichen der Polarisierer 138 und der Flüssigkristallplatten 30, 32 und 34, um dadurch eine Turbulenzströmung zu verursachen. Als ein Ergebnis nimmt die Menge an Kühllungsluft, die die Oberfläche der Polarisierer 138 und der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 kontaktet, zu. Somit kann die Kühllungseffizienz verbessert werden. Gleichzeitig wird durch Einstellen der Zusammentreffposition in der Nähe des Punktes maximaler Temperatur (Zentralbereich der Polarisierer und der Flüssigkristallplatten) eine gleichmäßige Temperaturverteilung der Polarisierer 138 und der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 erhalten. Auf diese Weise kann die Verschlechterung der optischen Charakteristika der Polarisierer 138 und der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134, welche andernfalls durch Überhitzung verursacht werden könnte, verhindert werden, wodurch die Anzeigegüte verbessert wird.

Die Leitung 158, die den groß bemessenen Kühllungslüfter 156 enthält, bläst die Kühllungsluft in das Gerät, so daß die Kühllungsluft in den Raum zwischen den Flüssigkristallplatten und den Polarisierern 138 von den kurzen Seiten der Flüssigkristallplatten 130, 132 und 134 strömt. Die klein bemessenen Lüfter 161, 163, 165 blasen die Luft von der Längsseite der Flüssigkristallplatten mit einer Geschwindigkeit von ungefähr der Hälfte jener, die von der kurzen Seite eingeführt wird. Die zwei Arten von Winden treffen aufeinander in der Nähe des Zentrums der Platten mit dem Ergebnis, daß eine geeignete turbulente Strömung für eine verbesserte Kühllungseffizienz auftritt.

Die Fig. 57 zeigt ein weiteres Beispiel der Kühllungseinrichtungen. Wie bei den vorhergehenden Beispielen wird die Kühllungsluft einerseits zwischen den Polarisierer 138 und die Flüssigkristallplatte 132 in der ersten Richtung, die durch einen Pfeil A angegeben ist, und gleichzeitig zwischen den Polarisierer 138 und die Flüssigkristallplatte 132 in der zweiten Richtung geschickt, die durch einen Pfeil B angegeben ist. Ferner wird die Kühllungsluft zwischen den Polarisierer 138 und die Kondensorlinse 142 geblasen. Als ein Ergebnis wird der Polarisierer 138 auf der Lichteinfallseite effizienter gekühlt.

Ferner ist die Oberfläche der Kondensorlinse 142, die den Polarisierer 138 zugewandt ist, flach ausgebildet, während die Oberfläche der Kondensorlinse 144, die vom Polarisierer 138 entfernt ist, in einer gekrümmten Form ausgebildet ist. Die Kondensorlinse 142 hat eine Nut 166 an der Seite, die dem Polarisierer 138 zugewandt ist, um die Luft zu leiten. Diese Nut ist im wesentlichen in einer Kreuzform ausgebildet. Genauer enthält die Kreuznut 166 zwei lineare Führungsnuten, die sich im wesentlichen an den Mitten der Flüssigkristallplatte 132 und des Polarisierers 138 kreuzen. Zwei Strömungen der Kühllungsluft gehen längs der Führungsnuten und treffen aufeinander an den wesentlichen Zentren der Flüssigkristallplatte 132 und des Polarisierers 138 und verursachen eine turbulente Strömung. Somit wird im wesentlichen der Zentralbereich der Flüssigkristallplatte 132 und des Polarisierers 138 am effizientesten gekühlt. Die Führungsnute der Nut 166 verlaufen durch die Mitte der Kondensorlinse 142 parallel zu den kurzen und langen Seiten. Die Breite der Führungsnute ist 7 mm, und die Tiefe davon ist 5 mm.

Die unten gezeigte Tabelle 1 gibt das Ergebnis eines Tests an, der mit der Konfiguration durchgeführt wurde, die eine Leitung und einen Lüfter enthält, die in den Fig. 54 bis 56 gezeigt sind, was den Fall repräsentiert, in welchem die Kondensorlinse 142 die Nut 166 hat, und den Fall, in welchem sie keine solche Nut hat.

Tabelle 1

Struktur	Lüfter 56	Lüfter 62	Temp. in der Mitte des Polarisierers 38
Keine Nut	ein	aus	45 °C
Keine Nut	ein	ein	41 °C
Nut	ein	aus	45 °C
Nut	ein	ein	35 °C

Der Test wurde bei Raumtemperatur durchgeführt, wobei die Strömungskapazität des Lüfters 156 auf 20 m/s eingestellt war, und die Strömungskapazität des Lüfters 162 auf 0,5 m/s eingestellt war. In dem Fall, in dem die Kondensorlinse 142 die Nut 166 hat, wird eine sehr befriedigende Kühlungsleistung erhalten. In dem optischen System, das in der Fig. 49 gezeigt ist, ist die Kondensorlinse 142 so nahe wie möglich am Polarisierer 138 angeordnet, und der Abstand zwischen der Kondensorlinse 142 und dem Polarisierer 138 ist wünschenswerterweise nicht mehr als 10 mm. In einem solchen Fall geht die Luft nicht leicht zwischen der Kondensorlinse 142 und dem Polarisierer 138 hindurch. Trotzdem macht es das Vorsehen der Nut 166 in der Kondensorlinse 142 möglich, den Polarisierer 138 befriedigend zu kühlen. Ferner wird durch die Präsenz der Nut 166 in der Kondensorlinse 142 kein Geisterbild durch die Reflexion an der Oberfläche der Nut 166 erzeugt.

Die Fig. 58 und 59 zeigen noch ein anderes Beispiel der Kühlungseinrichtungen. Wie bei den vorhergehenden Fällen wird die Kühlungsluft zwischen den Polarisierer 138 und die Flüssigkristallplatte 132 geblasen, und die Kondensorlinse 142 hat die Nut 166 an der Seite davon, die dem Polarisierer 138 zugewandt ist, um die Luft zu leiten. Diese Nut 166 ist mit einer leicht konkaven Oberfläche ausgebildet. Bei dieser Ausführung ist die äußere Oberfläche der Kondensorlinse 142 ein konvexer Zylinder, der einen Radius R von 110 mm hat, und ist die innere Oberfläche der Kondensorlinse 42 in einer zylindrischen konkaven Oberfläche ausgebildet, die einen Radius r von 935 mm hat. In der zylindrischen konkaven Oberfläche ist der Zentralteil, oder die Nähe davon, der Kondensorlinse 142 1 mm abgesenkt verglichen mit dem Ende davon, und daher ist der Abstand zwischen dem Polarisierer 138 und der Kondensorlinse 142 vergrößert. Somit wird die Kühlungsluft am Zentralteil oder in der Nähe davon erhöht. In diesem Fall treffen auch Komponenten der Kühlungsluft, die aus den zwei Richtungen geblasen wird, an der Mitte, oder der Nähe davon, des Polarisierers 138 aufeinander und verursachen eine turbulente Strömung. Daher wird der Zentralteil, oder die Nähe davon, des Polarisierers 38 am effizientesten gekühlt.

Wie oben beschrieben wurde, wird gemäß der vorliegenden Erfindung die Kühlungsluft in Richtungen geschickt, die einander kreuzen und im wesentlichen parallel zur Oberfläche eines optischen Elements sind, wie ein Polarisierer und eine Flüssigkristallplatte, und Komponenten der Kühlungsluft treffen aufeinander am Zentralteil, wodurch es ermöglicht wird, das Gerät effektiver zu kühlen. Folglich wird ein Projektionstyp-Anzeigegerät mit einer höheren Helligkeit erhalten.

Patentansprüche

1. Projektionstyp-Anzeigegerät, enthaltend:

ein Gehäuse,

wenigstens ein Lichtventil, das in dem Gehäuse angeordnet ist, um ein Bildlicht zu bilden,

eine Projektionslinse, die in dem Gehäuse angeordnet ist, um das Bildlicht, das durch das wenigstens eine Lichtventil gebildet wurde, in vergrößerter Form zu projizieren,

wenigstens ein wärmeerzeugendes Element, das in dem Gehäuse angeordnet ist,

wenigstens einen ersten Lüfter zum Einführen von Kühlungsluft in das Gehäuse, so daß das wenigstens eine Lichtventil der Kühlungsluft ausgesetzt ist,

wenigstens einen zweiten Lüfter, der in dem Gehäuse angeordnet ist, so daß das wenigstens eine wärmeerzeugende Element direkt der Kühlungsluft ausgesetzt ist, und

wenigstens einen dritten Lüfter zum Hinauspumpen der Kühlungsluft aus dem Gehäuse.

2. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 1, wobei das wenigstens eine wärmeerzeugende Element eine Lichtquelle enthält, und das wenigstens eine Lichtventil eine Mehrzahl von Lichtventilen zum Realisieren einer Farbanzeige enthält, und

welches Gerät ferner enthält Farbtrenneinrichtungen zum Trennen des Lichts, das von der Lichtquelle emittiert wird, in eine Mehrzahl von Farblichtstrahlen, und Farbsynthetisierereinrichtungen zum Synthetisieren der Lichtstrahlen, die von einer Mehrzahl der Lichtventile emittiert werden, zu einem synthetisierten Licht.

3. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 2, wobei das wenigstens eine wärmeerzeugende Element die Lichtquelle, eine Leistungsversorgung und einen Ballast enthält.

4. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 2, wobei die Farbtrenneinrichtungen zwei dichroitische Spiegel enthalten, und die Farbsynthetisierereinrichtungen zwei transparente Blöcke enthalten, die einen dichroitischen Film haben, der zwischen Prismen gehalten ist.

5. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 2, wobei eine Leitung vom Kühlungsluftauslaß des wenigstens einen ersten Lüfters zur Nähe des wenigstens einen Lichtventils verläuft, und eine andere Leitung vom Kühlungsluftauslaß des wenigstens einen zweiten Lüfters zur Nähe des wenigstens einen wärmeerzeugenden Elements verläuft.

6. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 2, wobei der wenigstens eine erste Lüfter eine Mehrzahl von Lüftern entsprechend einer Mehrzahl von Lichtventilen enthält, welche Mehrzahl von Lüftern installiert ist an einem Teil des Gehäuses niedriger als die Mehrzahl der Lichtventile, so daß die Kühlungsluft aufwärts zu jedem Lichtventil geblasen wird, und ein Lufteinlaß zum Einführen der externen Luft im Bodenteil des Gehäuses ausgebildet ist, wobei der Öffnungsbereich des Lufteinlasses größer als der Öffnungsbereich der Lufteinlässe der Mehrzahl von Lüftern zum Kühlen der Mehrzahl von Lichtventilen ist.

7. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 4, wobei der wenigstens eine zweite Lüfter einen Lichtquellenkühlungslüfter, einen Leistungsversorgungskühlungslüfter und einen Ballastkühlungslüfter enthält, ein Teil der Kühlungsluft, die in das Gehäuse durch den wenigstens einen ersten Lüfter eingeführt wird, die Mehrzahl der Lichtventile kühlt, wonach die Luft durch den wenigstens einen dritten Lüfter aus dem Gehäuse hinausgepumpt wird, wobei der andere Teil der Kühlungsluft, die in das Gehäuse durch den wenigstens einen ersten Lüfter eingeführt wird, die Mehrzahl von Lichtventilen kühlt, wonach der andere Teil der Kühlungsluft die Lichtquelle, die Leistungsversorgung und den Ballast durch wenigstens einen zweiten Lüfter kühlt und dann durch den wenigstens einen dritten Lüfter aus dem Gehäuse hinausgepumpt wird.

8. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 7, wobei der Lichtquellenkühlungslüfter an der Seite der Lichtquelle abseits des wenigstens einen dritten Lüfters angeordnet ist, der Leistungsversorgungskühlungslüfter an der Seite der Leistungsversorgung abseits des wenigstens einen dritten Lüfters angeordnet ist, und der Lüfter zum Kühlen des Ballasts an der Seite des Ballasts abseits des wenigstens einen dritten Lüfters angeordnet ist.
9. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 7, wobei die Kapazität des wenigstens einen zweiten Lüfters kleiner als die Kapazität des wenigstens einen ersten Lüfters ist. 5
10. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 9, wobei die Entlüftungskapazität des wenigstens einen dritten Lüfters im wesentlichen gleich zu der oder größer als die Menge an Frischluft ist, die von dem wenigstens einen ersten Lüfter eingesaugt wird.
11. Projektionstyp-Anzeigegerät, enthaltend: 10
 eine Lichtquelle, die eine Lampe und einen Reflektor enthält, der eine Vorderseite und eine Rückseite hat, wobei die Lampe an der Vorderseite angeordnet ist,
 wenigstens ein Lichtventil, das das Licht von der Lichtquelle erhält, um ein Bildlicht zu bilden,
 eine Projektionslinse, um das Bildlicht, das durch das wenigstens eine Lichtventil gebildet wird, in vergrößerter Form zu projizieren, 15
 eine Lichtquellenkühlungseinheit, welche Lichtquellenkühlungseinheit enthält ein Lampengehäuse, das die Lampe und den Reflektor aufnimmt, einen Kühlungsflüster und eine Leitung zum Leiten von Kühlungsluft von dem Kühlungsflüster zu dem Lampengehäuse,
 welche Leitung einen Lufteinlaß zum Einführen der Luft von dem Kühlungsflüster und einen ersten Luftauslaß hat, welches Lampengehäuse einen ersten Lufteinlaß zum Führen der Kühlungsluft von dem ersten Luftauslaß der Leitung und einen Entlüftungsauslaß zum Ausgeben der Kühlungsluft aus dem Lampengehäuse hinaus hat, und 20
 welcher erste Lufteinlaß des Lampengehäuses konfiguriert ist, um die Kühlungsluft zu der Rückseite des Reflektors auszublasen.
12. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 11, wobei ein Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem ersten Luftauslaß der Leitung zu dem ersten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem ersten Luftauslaß der Leitung angeordnet ist. 25
13. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 11, wobei ein Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem ersten Luftauslaß der Leitung zum ersten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem ersten Lufteinlaß des Lampengehäuses angeordnet ist.
14. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 11, wobei die Leitung einen zweiten Luftauslaß hat und das Lampengehäuse einen zweiten Lufteinlaß enthält, um die Kühlungsluft von dem zweiten Luftauslaß der Leitung einzuführen und die Kühlungsluft zur Vorderseite des Reflektors auszublasen. 30
15. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 14, wobei ein Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem zweiten Luftauslaß der Leitung zum zweiten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem zweiten Luftauslaß der Leitung angeordnet ist. 35
16. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 14, wobei ein Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem zweiten Luftauslaß der Leitung zum zweiten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem zweiten Lufteinlaß des Lampengehäuses angeordnet ist.
17. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 14, wobei 40
 ein erstes Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem ersten Luftauslaß der Leitung zum ersten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem ersten Luftauslaß der Leitung angeordnet ist,
 ein zweites Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem ersten Luftauslaß der Leitung zum ersten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem ersten Lufteinlaß des Lampengehäuses angeordnet ist,
 ein drittes Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem zweiten Luftauslaß der Leitung zum zweiten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem zweiten Luftauslaß der Leitung angeordnet ist, und 45
 ein viertes Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem zweiten Luftauslaß der Leitung zum zweiten Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem zweiten Lufteinlaß des Lampengehäuses angeordnet ist.
18. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 14, wobei die ersten und zweiten Lufteinlässe des Lampengehäuses an der oberen Wand des Lampengehäuses bei installierter Lampe angeordnet sind. 50
19. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 14, wobei die ersten und zweiten Lufteinlässe des Lampengehäuses an der Seitenwand des Lampengehäuses bei installierter Lampe angeordnet sind.
20. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 14, wobei ein Teil des äußeren Umfangsteils des Reflektors abgeschnitten ist, und der zweite Lufteinlaß des Lampengehäuses in der Nähe des abgeschnittenen Teils des äußeren Umfangsteils des Reflektors angeordnet ist. 55
21. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 11, wobei das Lampengehäuse beweglich bezüglich der Leitung angeordnet ist.
22. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 11, ferner enthaltend ein Gehäuse, das das wenigstens eine Lichtventil und die Lichtquelle aufnimmt, einen Einstromlüfter zum Einführen der Kühlungsluft in das Gehäuse, und einen Entlüftungslüfter zum Auspumpen der Kühlungsluft aus dem Gehäuse, welcher Kühlungsflüster zum Kühlen der Lichtquelle Kühlungsluft einführt, die in dem Gehäuse zu dem Entlüftungslüfter von dem Einstromlüfter strömt. 60
23. Projektionstyp-Anzeigegerät enthaltend:
 eine Lichtquelle, die eine Lampe und einen Reflektor enthält, der die Vorderseite und die Rückseite hat, wobei die Lampe an der Vorderseite angeordnet ist, 65
 wenigstens ein Lichtventil zum Erhalten des Lichts von der Lichtquelle und Bilden eines Bildlichtes,
 eine Projektionslinse, um das Bildlicht, das durch das wenigstens eine Lichtventil gebildet wurde, in vergrößerter Form zu projizieren,

eine Lichtquellenkühlungseinheit, welche Lichtquellenkühlungseinheit enthält ein Lampengehäuse, das die Lampe und den Reflektor aufnimmt, einen Kühlungslüfter und eine Leitung, um die Kühlungsluft von dem Kühlungslüfter zu dem Lampengehäuse zu leiten, welche Leitung einen Lufteinlaß und einen Luftauslaß für die Luft von dem Kühlungslüfter hat, welches Lampengehäuse einen Lufteinlaß zum Einführen der Kühlungsluft von dem Luftauslaß der Leitung und eine Entlüftungsöffnung zum Ausgeben der Kühlungsluft aus dem Lampengehäuse hinaus hat, welcher Lufteinlaß des Lampengehäuses konfiguriert ist, um die Kühlungsluft zu der Vorderseite des Reflektors auszublasen, und ein Strömungssteuerelement zum Steuern der Strömung der Kühlungsluft von dem Luftauslaß der Leitung zum Lufteinlaß des Lampengehäuses an dem Lufteinlaß des Lampengehäuses angeordnet ist.

24. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 23, wobei der Lufteinlaß des Lampengehäuses an der oberen Wand des Lampengehäuses bei daran installierter Lampe angeordnet ist.

25. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 23, wobei die ersten und zweiten Lufteinlässe des Lampengehäuses an den Seitenwänden des Lampengehäuses bei daran installierter Lampe angeordnet sind.

26. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 23, wobei ein Teil des äußeren Umfangsteils des Reflektors abgeschnitten ist, und der Lufteinlaß des Lampengehäuses in der Nähe des abgeschnitten Teils des äußeren Umfangsteils des Reflektors angeordnet ist.

27. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 26, wobei ein Teil des äußeren Umfangsteils des Reflektors abgeschnitten ist, und die Entlüftungsöffnung des Lampengehäuses in der Nähe des abgeschnitten Teils des äußeren Umfangsteils des Reflektors angeordnet ist.

28. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 23, wobei das Lampengehäuse beweglich bezüglich der Leitung angeordnet ist.

29. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 23, ferner enthaltend ein Gehäuse zum Unterbringen des wenigstens einen Lichtventils und der Lichtquelle, einen Einströmlüfter zum Einführen der Kühlungsluft in das Gehäuse und einen Entlüftungslüfter zum Ausgeben der Kühlungsluft aus dem Gehäuse, welcher Kühlungslüfter zum Kühlen der Lichtquelle Kühlungsluft einführt, die in dem Gehäuse von dem Einströmlüfter zu dem Entlüftungslüfter strömt.

30. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 23, wobei die Lampe eine Metallhalogenidlampe enthält, die ein Spitzenteil hat, und das Spitzenteil der Lampe konfiguriert ist, um an der Seite des Lampengehäuses abgewandt von der Seite der Lampe angeordnet zu sein, die der Kühlungsluft ausgesetzt ist, die aus dem Lufteinlaß des Lampengehäuses ausgeblasen wird.

31. Projektionstyp-Anzeigegerät, enthaltend:
eine Lichtquelle,
ein Farbtrennelement zum Trennen des Lichts, das von der Lichtquelle emittiert wurde, in eine Mehrzahl von Farblichtstrahlen,
eine Mehrzahl von Lichtventilen zum Erhalten der getrennten Farblichtstrahlen und Bilden eines Bildlichts,
ein Farbsynthetisiererelement zum Synthetisieren der Lichtstrahlen, die von der Mehrzahl der Lichtventile emittiert wurden, zu einem synthetisierten Licht,
eine Projektionslinse, um das synthetisierte Licht in vergrößerter Form zu projizieren,
in dem Farbtrennelement und dem Farbsynthetisiererelement, die dichroitische Spiegel und Totalreflexionsspiegel enthalten, wenigstens einer der dichroitischen Spiegel an einer fixierten Struktur durch drei Halteelemente gehalten wird, welches jedes der Halteelemente angeordnet ist, um einen Punkt an einer Seite des einen Spiegels und einen entsprechenden Punkt an der anderen Seite des einen Spiegels im wesentlichen durch Punktkontakt zu halten.

32. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 31, wobei die fixierte Struktur ein Halteelement enthält, das eine Öffnung hat.

33. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 31, wobei von den Halteelementen jedes ein Paar von Armen mit Vorsprüngen in gegenüberliegender Beziehung zueinander hat, um wenigstens einen der dichroitischen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel sandwichartig aufzunehmen.

34. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 33, wobei das Paar der Arme durch ein Fixierelement aneinander fixiert sind an den Enden davon entfernt von den Vorsprüngen.

35. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 33, wobei die Arme aus einem Federmaterial gebildet sind und der Abstand der zwei Vorsprünge kleiner als die Dicke des Spiegels ist.

36. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 31, wobei wenigstens einer der dichroitischen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel eine rechtwinklige Form hat, und zwei der Halteelemente an einer Seite des einen Spiegels angeordnet sind, welches verbleibende eine der Halteelemente an einer Seite an der entfernten Seite des Spiegels angeordnet ist.

37. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 36, wobei zwei der drei Halteelemente zum Halten des wenigstens einen der dichroitischen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel unter dem Spiegel in einer solchen Weise angeordnet sind, um das Gewicht des Spiegels aufzunehmen, und das verbleibende eine Halteelement an der oberen Seite des Spiegels angeordnet ist.

38. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 31, wobei wenigstens einer der dichroitischen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel eine rechtwinklige Form hat, zwei Halteelemente an einer Seite des Spiegels angeordnet sind, das verbleibende eine der Halteelemente an einer Seite auf der entfernten Seite des Spiegels angeordnet ist, und ein Spiegelfixiermechanismus in Verbindung mit der anderen Seite des Spiegels angeordnet ist.

39. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 31, wobei wenigstens einer der dichroitischen Spiegel und der Totalreflexionsspiegel eine rechtwinklige Form hat, zwei Halteelemente an einer Seite des Spiegels angeordnet sind, das verbleibende eine der Halteelemente an einer Seite auf der entfernten Seite des Spiegels angeordnet ist, und ein Adhäsiv in Verbindung mit der anderen Seite des Spiegels angeordnet ist.

40. Projektionstyp-Anzeigegerät, enthaltend:
 eine Lichtquelle,
 wenigstens ein Lichtventil zum Bilden eines Bildlichts,
 eine Projektionslinse, um das Bildlicht, das durch das wenigstens eine Lichtventil gebildet wurde, in einer vergrößerten Form zu projizieren, 5
 einen Schirm zum Visualisieren des Bilds, das in vergrößerter Form projiziert wird,
 einen Spiegel, der zwischen der Projektionslinse und dem Schirm angeordnet ist, und
 welcher Spiegel an einer fixierten Struktur durch drei Halteelemente gehalten wird, welches jedes Halteelement angeordnet ist, um einen Punkt an einer Oberfläche des Spiegels und einen entsprechenden einen Punkt an der anderen Oberfläche des Spiegels im wesentlichen durch Punktkontakt zu halten. 10
41. Projektionstyp-Anzeigegerät, enthaltend einen Polarisierer und ein Lichtventil, das polarisiertes Licht erhält, das durch den Polarisierer hindurchgeht, und welcher Polarisierer ein transparentes kristallines Substrat und ein filmähnliches Polarisationslicht-Erzeugungselement enthält. 15
42. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 41, wobei das transparente Kristallsubstrat aus Saphir oder Diamant besteht. 15
43. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 41, wobei die Richtung der langen Achse und der kurzen Achse eines Ellipsoids eines Brechungsindex in dem transparenten kristallinen Substrat mit der Polarisationsachse des filmähnlichen Polarisationslicht-Erzeugungselements zusammenfallen. 15
44. Projektionstyp-Anzeigegerät, enthaltend:
 eine Lichtquelle, 20
 wenigstens ein optisches Element,
 eine Kühlungseinheit für das wenigstens eine optische Element,
 eine Projektionslinse,
 Licht, das von der Lichtquelle emittiert wird, durch das wenigstens eine optische Element moduliert und von der Projektionslinse projiziert wird, und 25
 welche Kühlungseinheit ein erstes Blaselement zum Blasen von Luft in einer ersten Richtung im wesentlichen parallel zur Oberfläche des wenigstens einen optischen Elements und ein zweites Blaselement zum Blasen von Luft in einer zweiten Richtung enthält, die die erste Richtung in der Nähe des wenigstens einen optischen Elements kreuzt.
45. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei eine der ersten und zweiten Blaseinrichtungen angeordnet ist, um die gesamte Oberfläche des wenigstens einen optischen Elements zu kühlen, und die andere der ersten und zweiten Blaseinrichtungen angeordnet ist, um einen spezifischen Teil der Oberfläche des wenigstens einen optischen Elements zu kühlen. 30
46. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei die ersten und zweiten Blaseinrichtungen einen gemeinsamen Leitungsteil und einen Verzweigungsleitungsteil enthalten, der von dem gemeinsamen Leitungsteil abzweigt. 35
47. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei eine der ersten und zweiten Blaseinrichtungen einen ersten Lüfter enthält, und die andere der ersten und zweiten Blaseinrichtungen einen zweiten Lüfter enthält.
48. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei die erste Richtung und die zweite Richtung einander an dem oder in der Nähe des maximalen Wärmezeugungspunkt(s) des wenigstens einen optischen Elements kreuzen.
49. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei das wenigstens eine optische Element eine rechtwinklige Form hat, und die erste Richtung und die zweite Richtung senkrecht zu der langen Seite bzw. der kurzen Seite des Rechtecks sind. 40
50. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei das wenigstens eine optische Element enthält eine Flüssigkristallplatte, einen ersten Polarisierer, der an der Seite der Flüssigkristallplatte angeordnet ist, die näher zur Lichtquelle ist, und einen zweiten Polarisierer, der an der Seite der Flüssigkristallplatte angeordnet ist, die näher zur Projektionslinse ist, und welche Kühlungseinrichtungen die Luft primär zwischen die Oberfläche der Flüssigkristallplatte und die Oberfläche des ersten Polarisierers blasen. 45
51. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei das wenigstens eine optische Element enthält eine Flüssigkristallplatte, einen ersten Polarisierer, der an der Seite der Flüssigkristallplatte angeordnet ist, die näher zur Lichtquelle ist, einen zweiten Polarisierer, der an der Seite der Flüssigkristallplatte angeordnet ist, die näher zur Projektionslinse ist, und eine Kondensorlinse, und welche Kühlungseinrichtungen die Luft primär zwischen die Oberfläche des ersten Polarisierers und die Oberfläche der Kondensorlinse blasen. 50
52. Projektionstyp-Anzeigegerät nach Anspruch 44, wobei die Kondensorlinse zum Leiten der Luft eine Nut in der Seite davon hat, die dem ersten Polarisierer zugewandt ist. 55

Hierzu 37 Seite(n) Zeichnungen

Fig.1

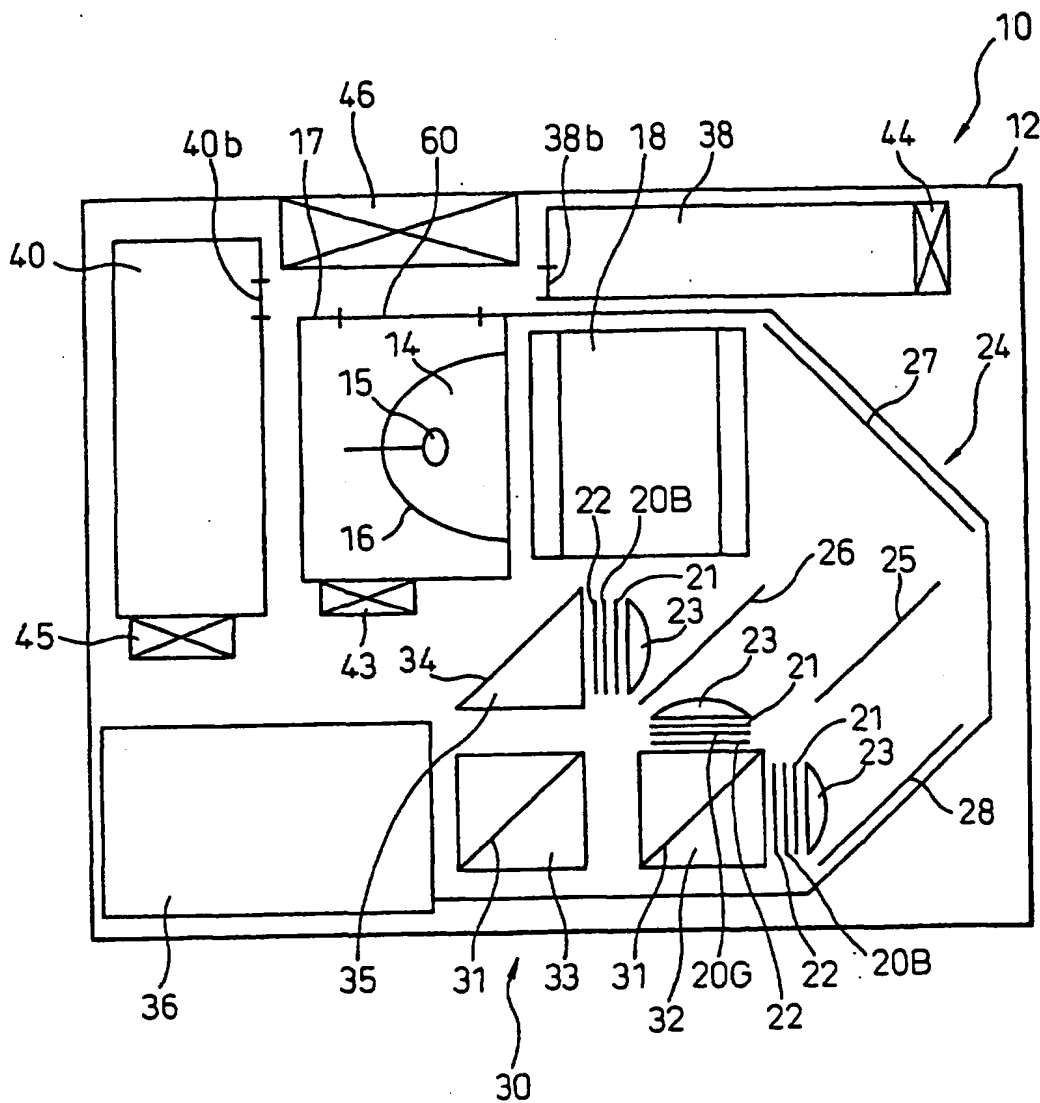


Fig.2

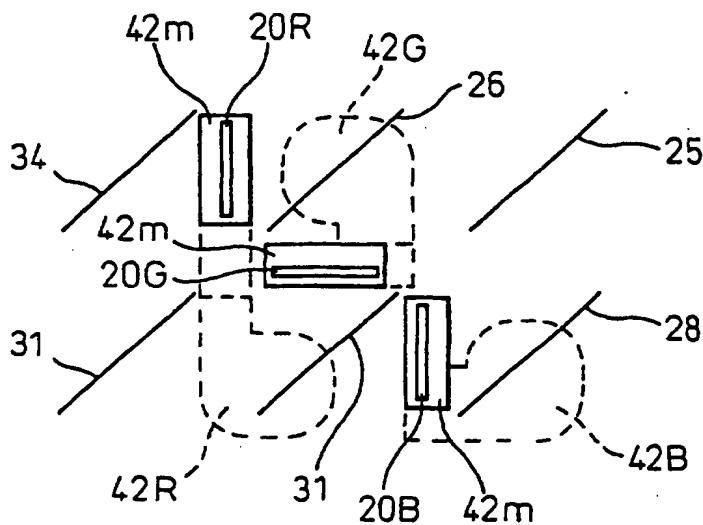


Fig.3

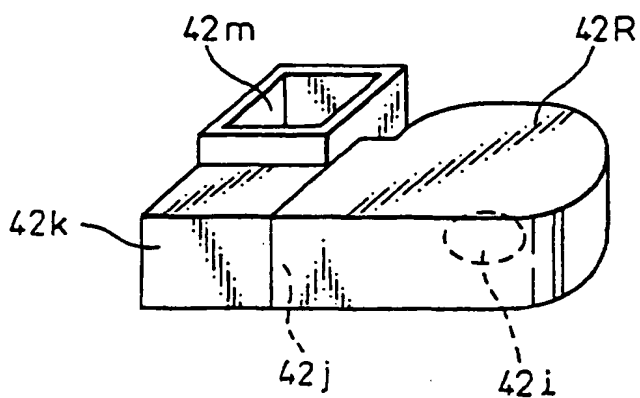


Fig.4

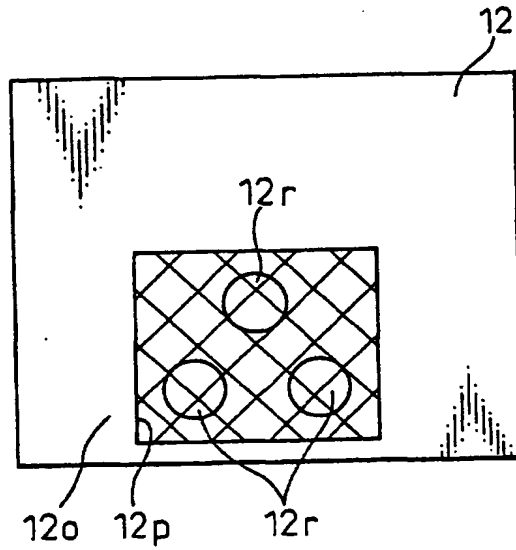


Fig.5

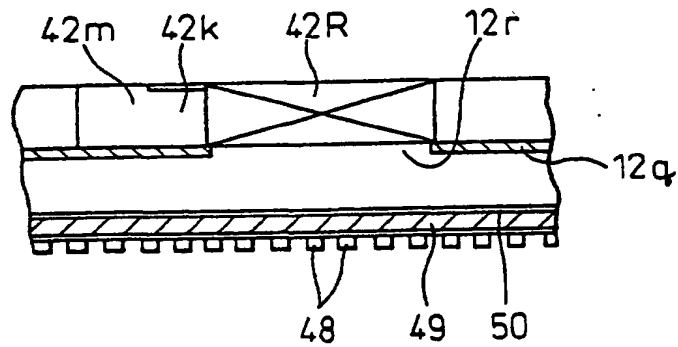


Fig.6

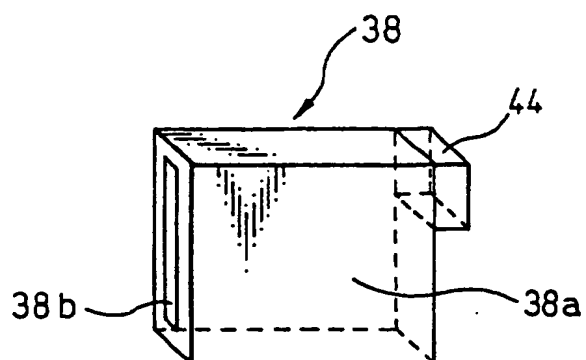


Fig.7

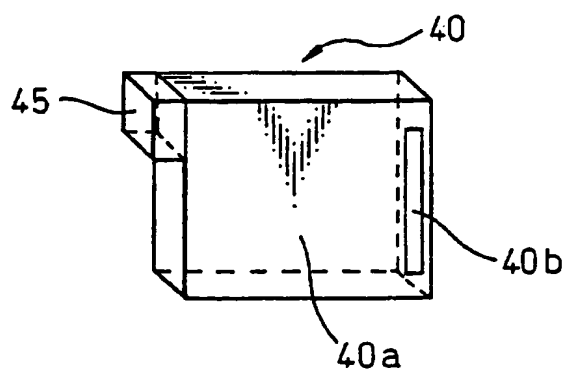


Fig.8A Fig.8B

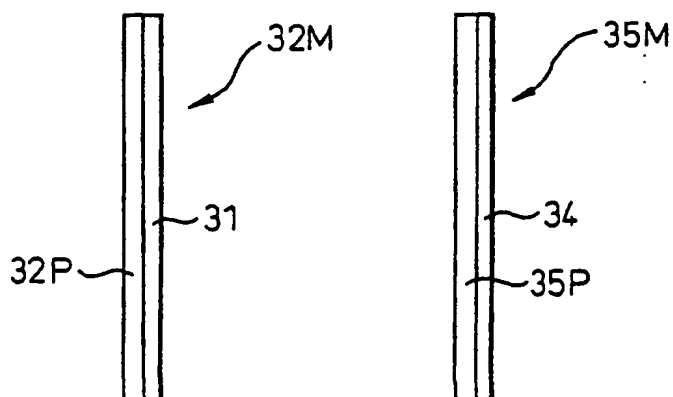


Fig.9A

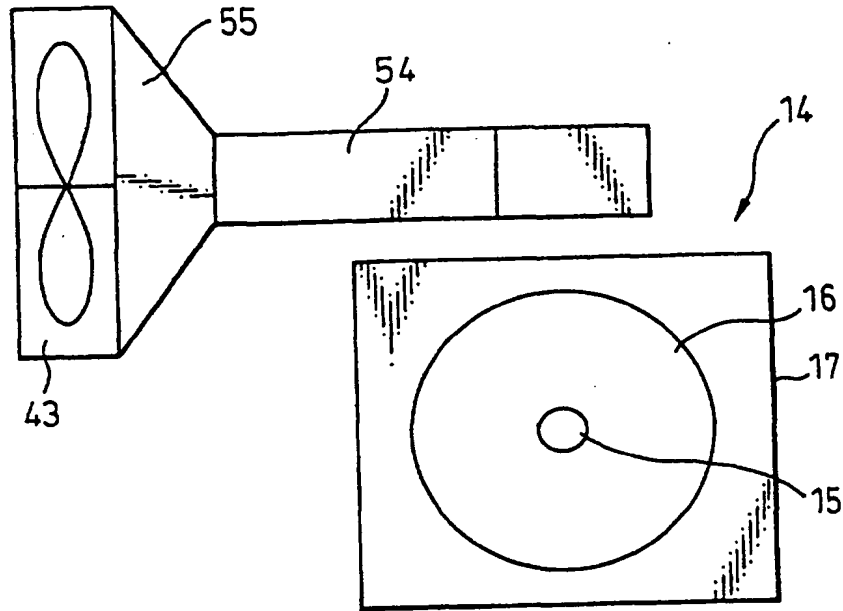


Fig.9B

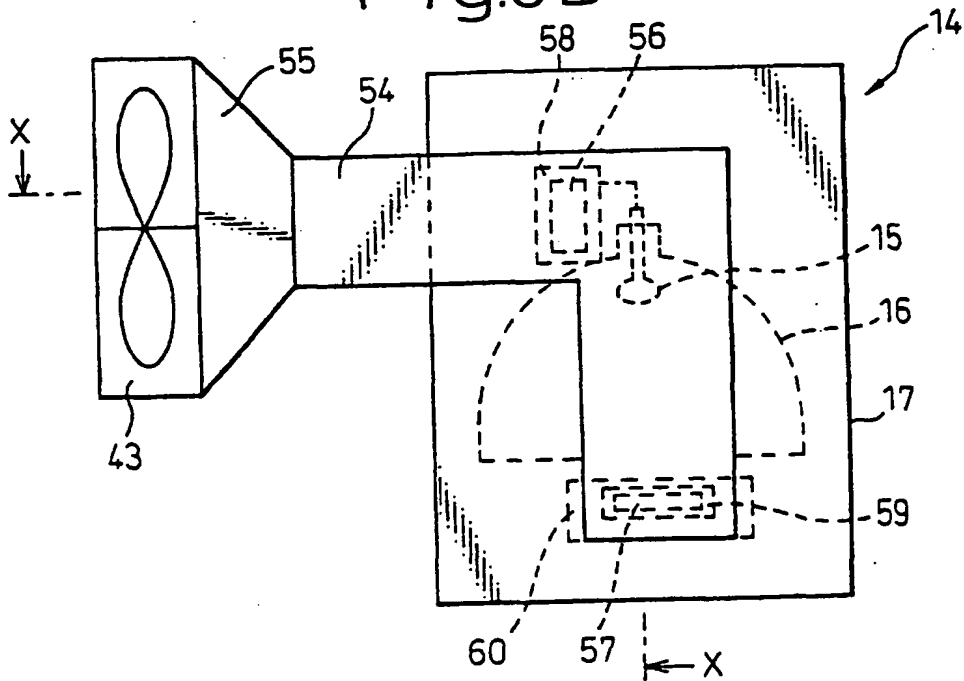


Fig.10

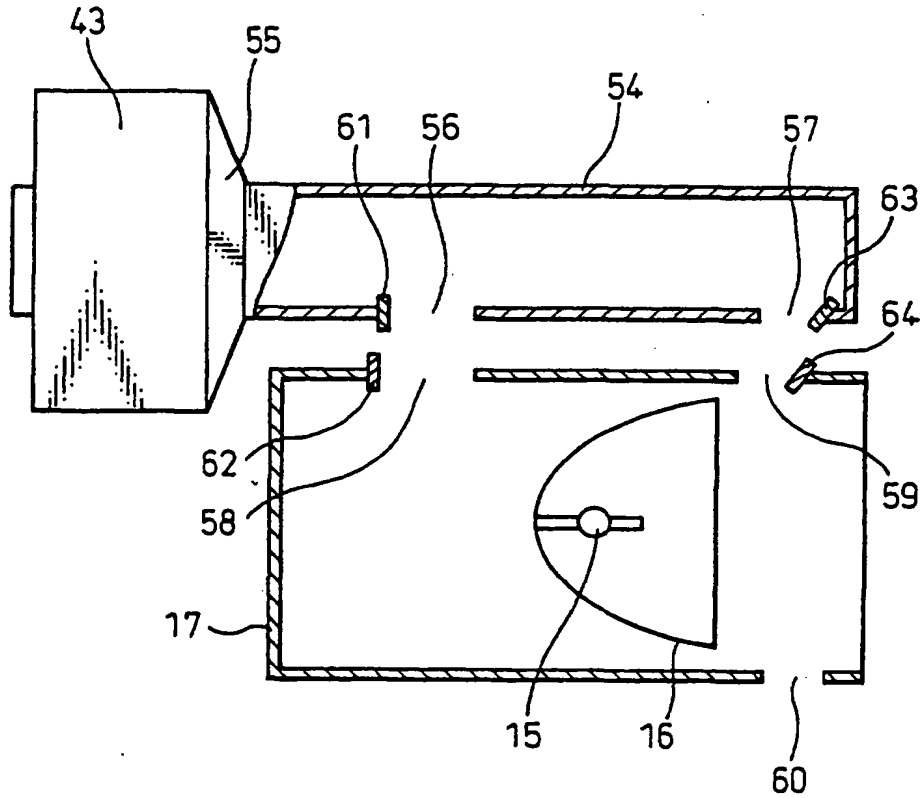


Fig.11A

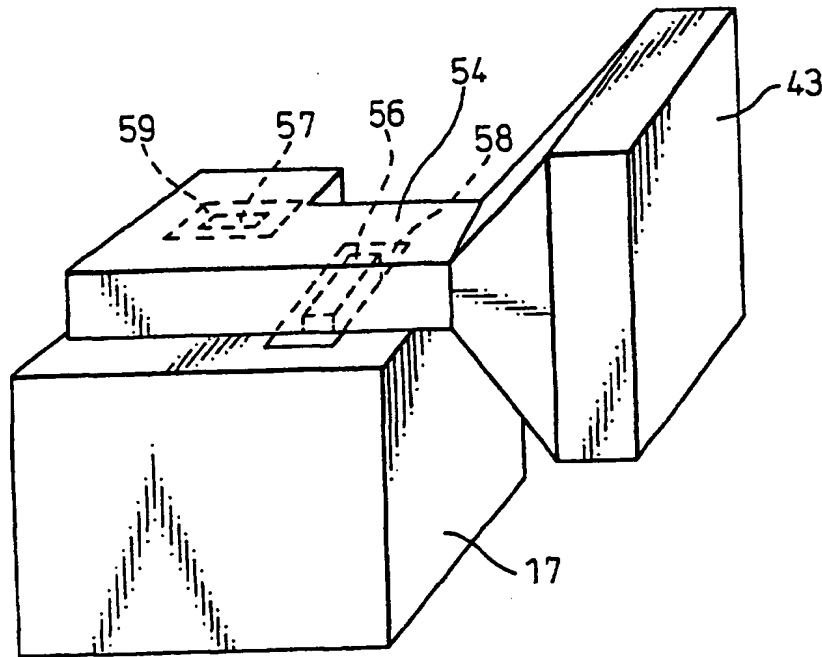


Fig.11B

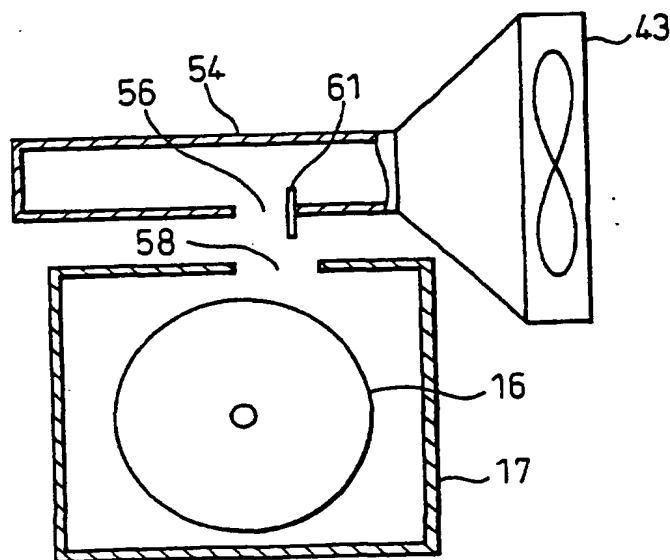


Fig.12

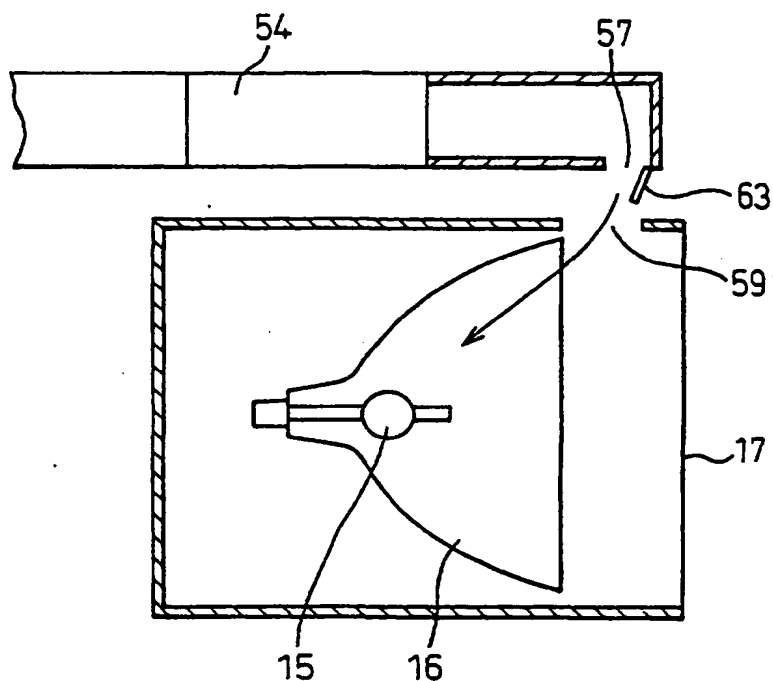


Fig.13

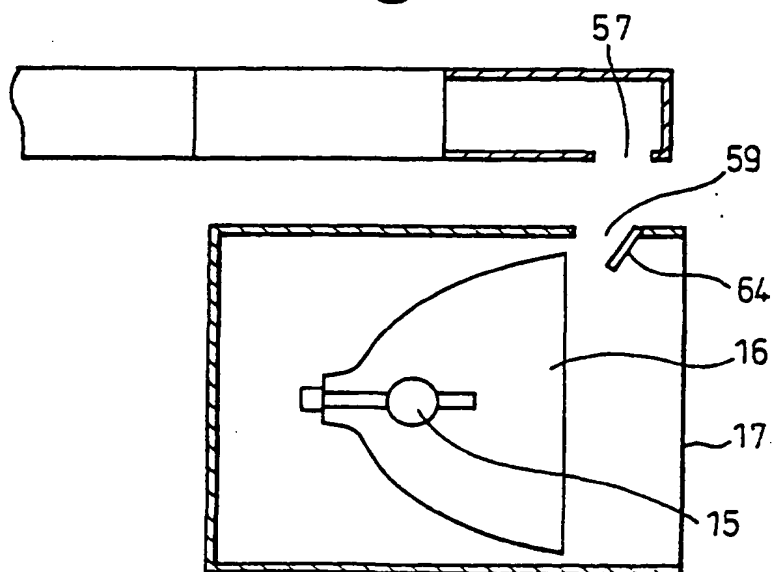


Fig.14A

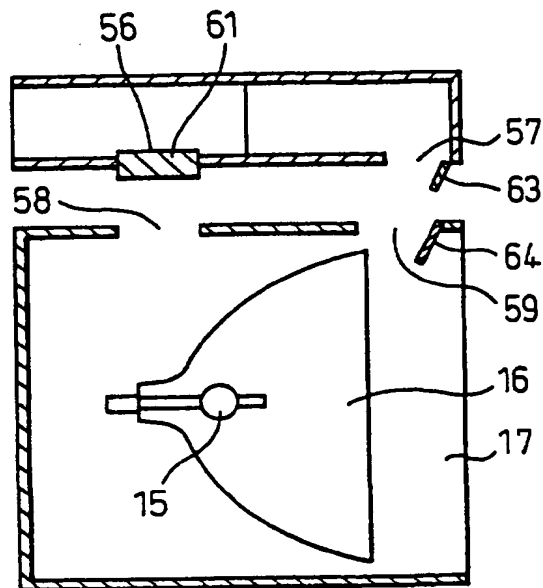


Fig.14B

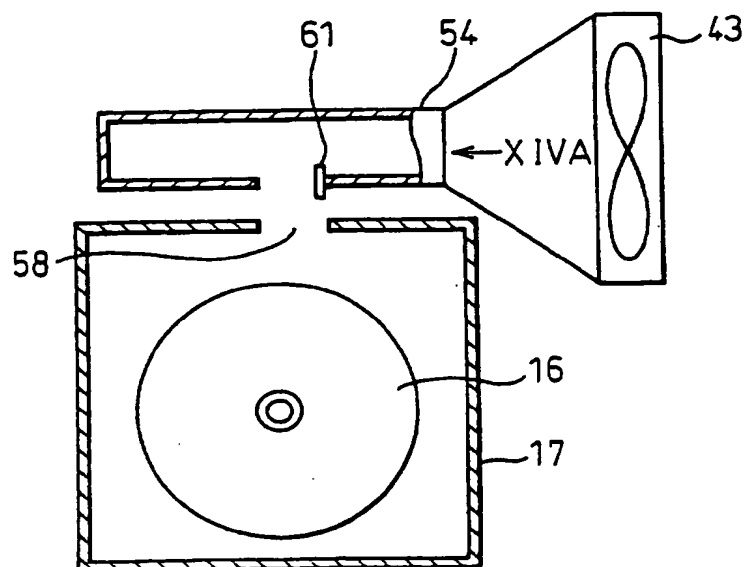


Fig. 15

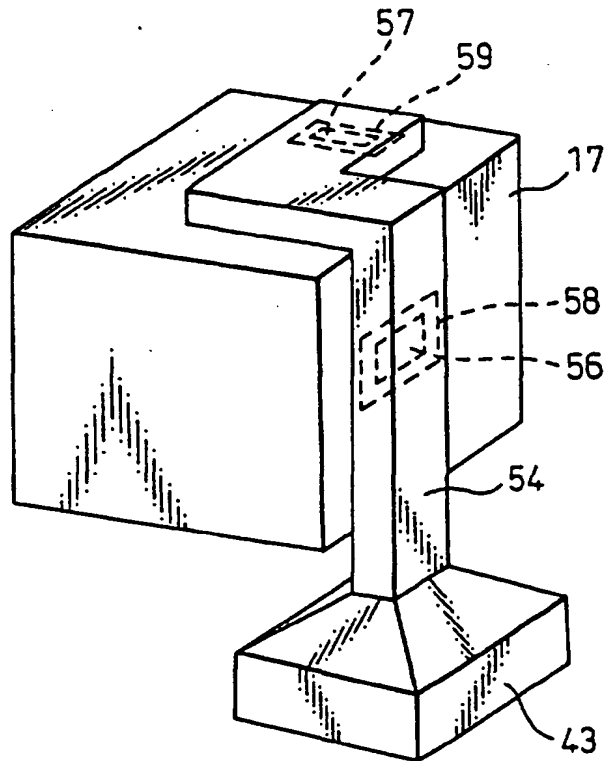


Fig. 16

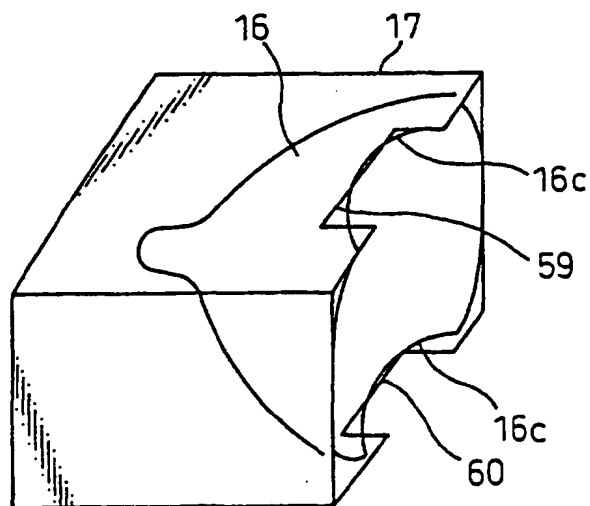


Fig.17

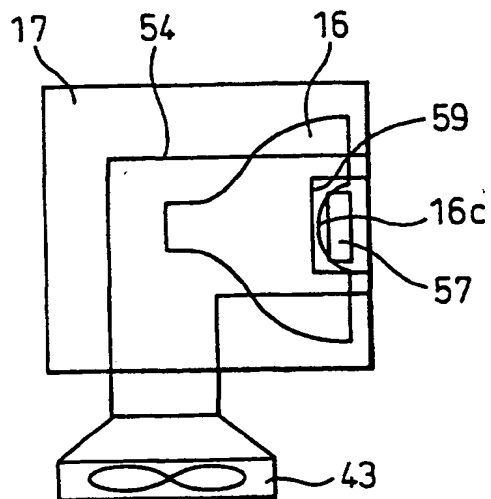


Fig.18

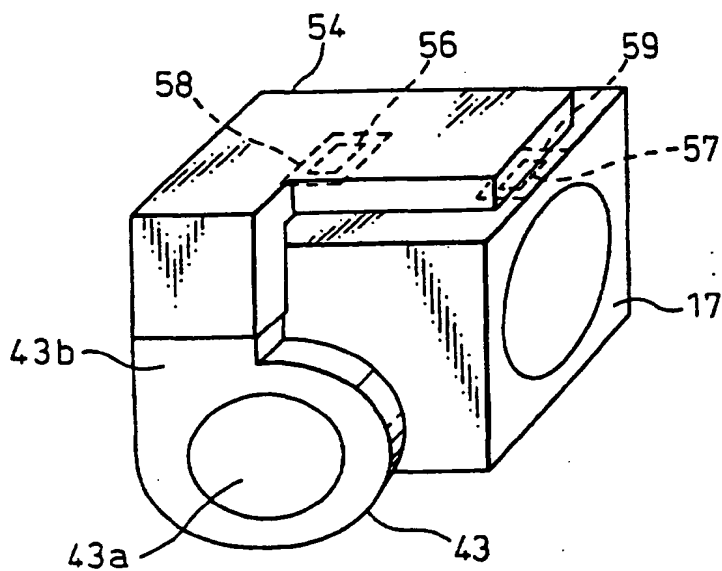


Fig.19

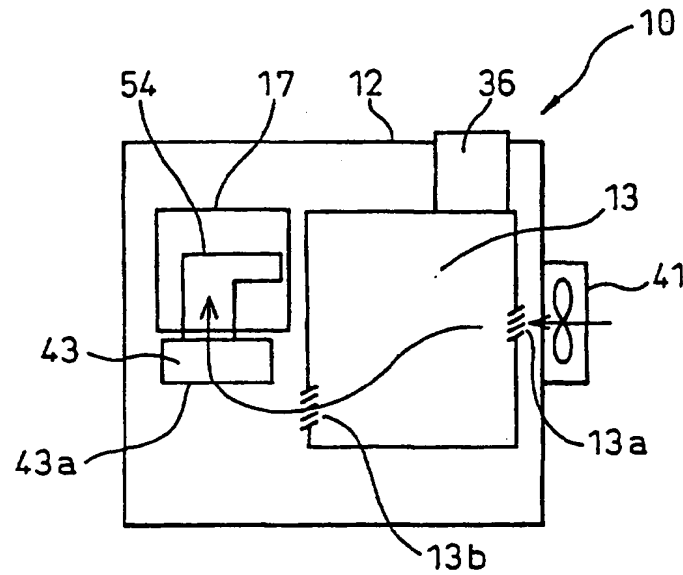


Fig.20

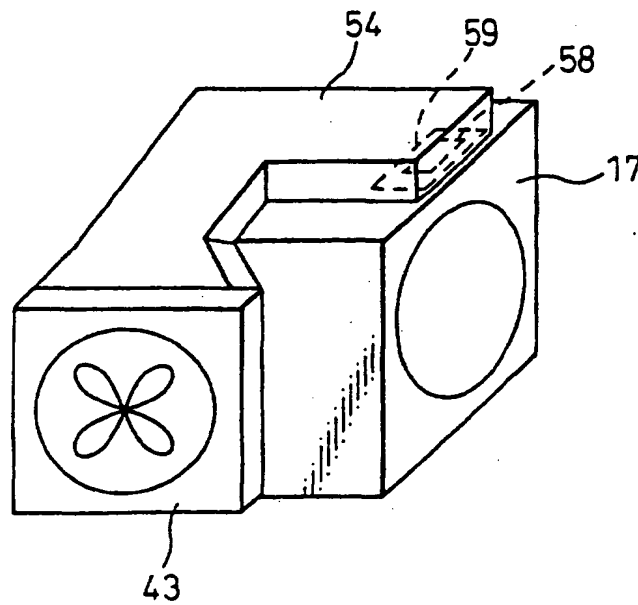


Fig.21

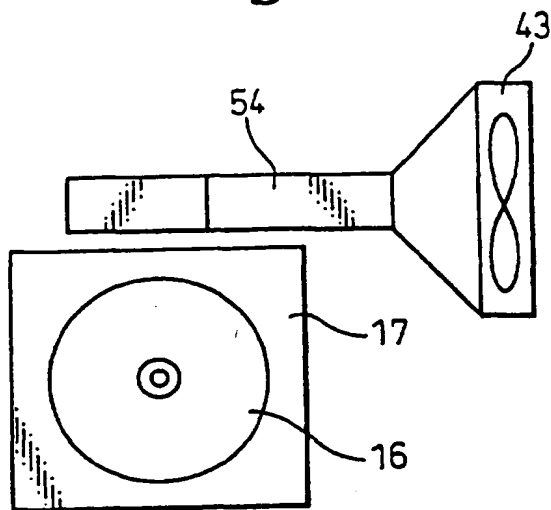


Fig.22

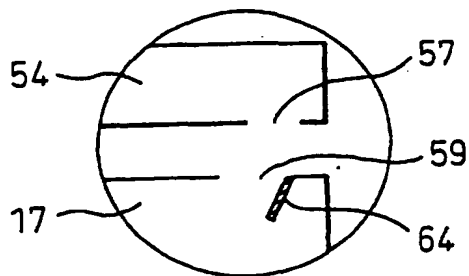


Fig.23

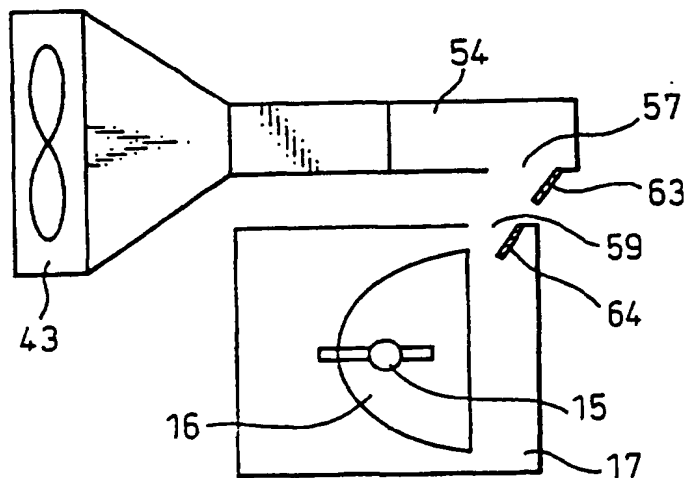


Fig.24

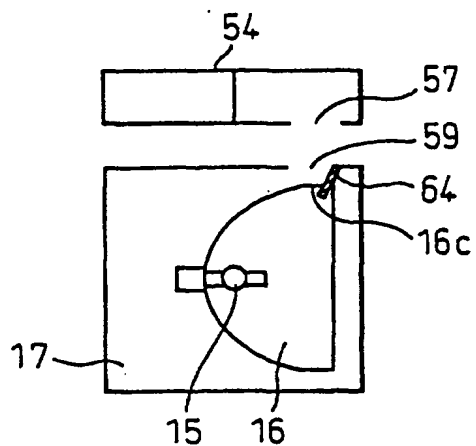


Fig.25

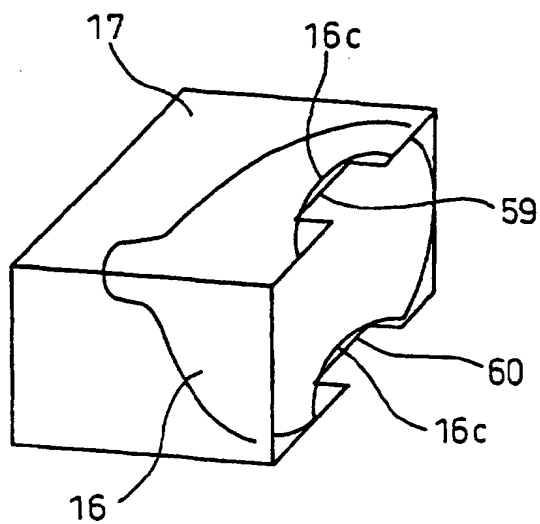


Fig.26

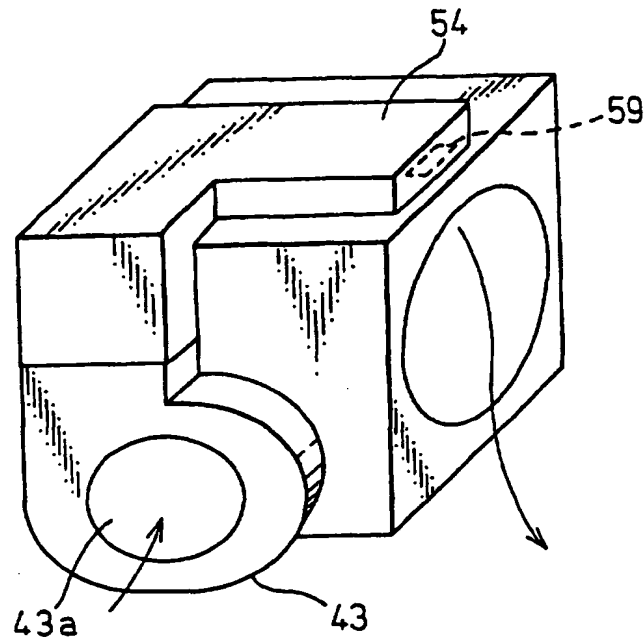


Fig.27

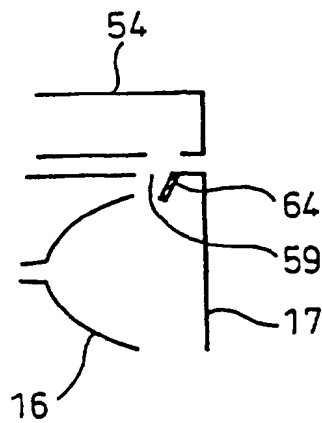


Fig.28

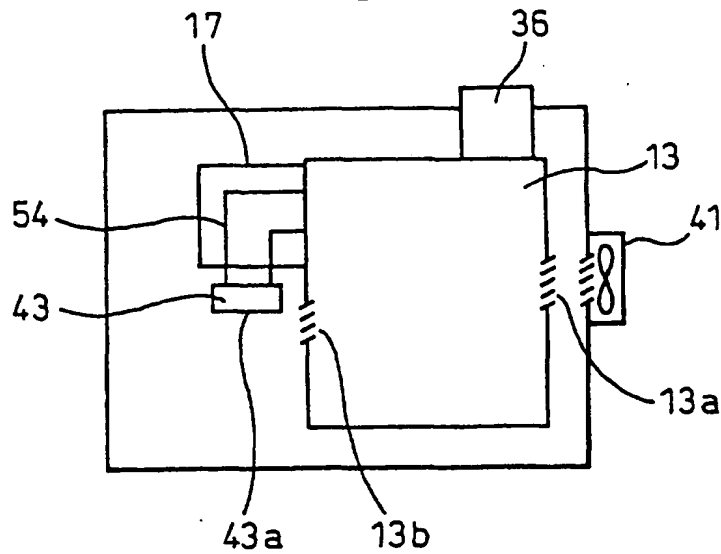


Fig.29

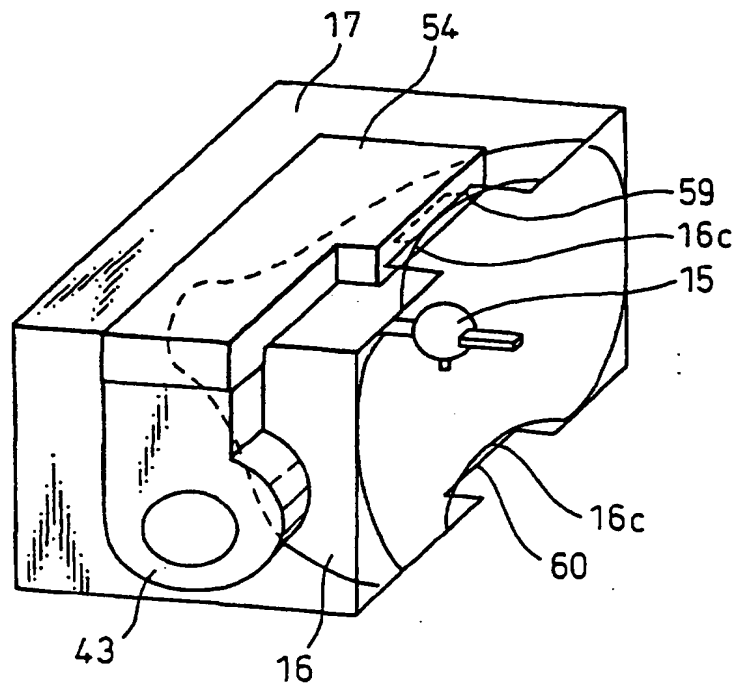


Fig.30

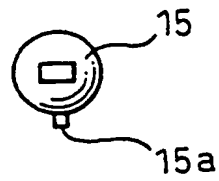


Fig.31

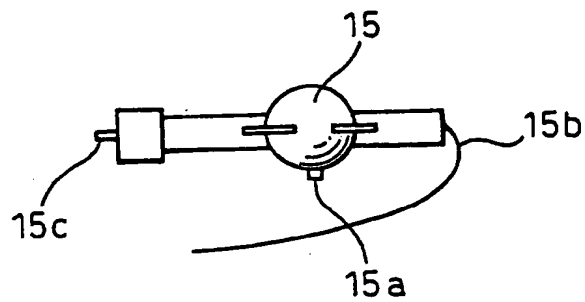


Fig.32

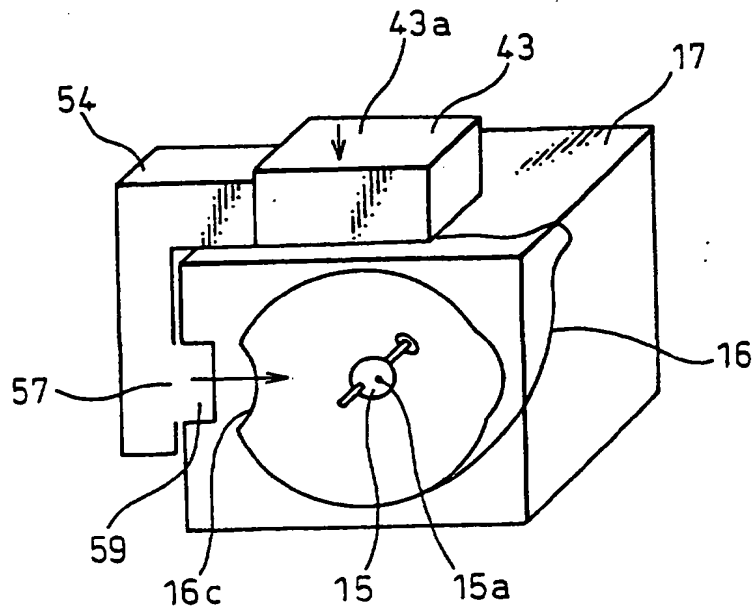


Fig.33

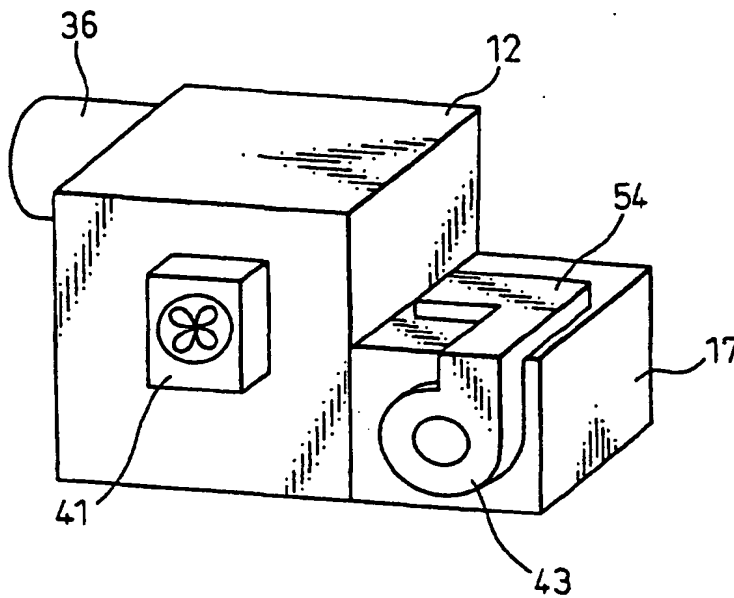


Fig.34

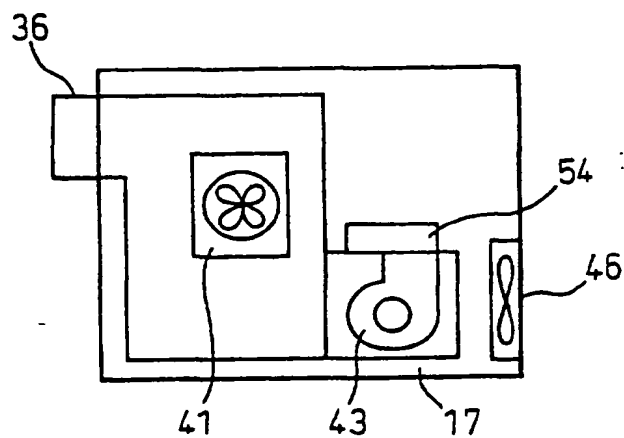


Fig.35

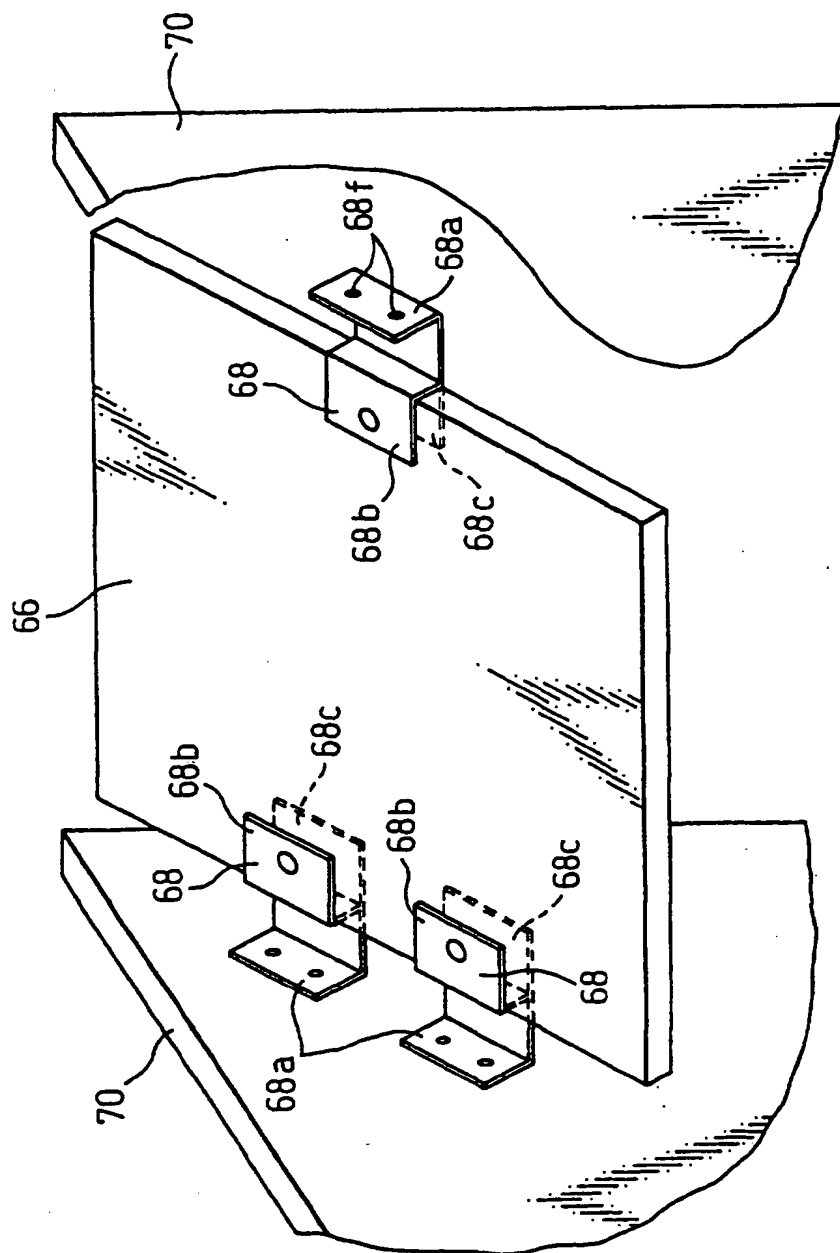


Fig.36A

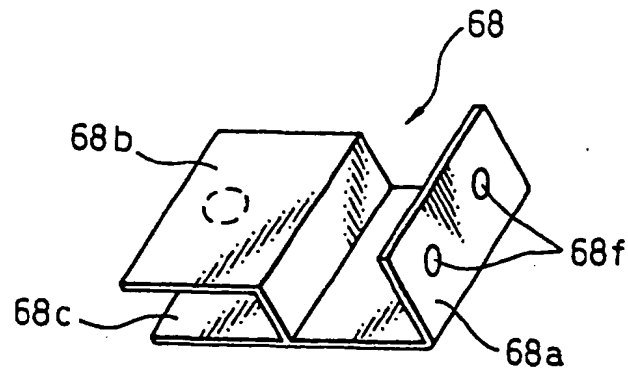


Fig.36B

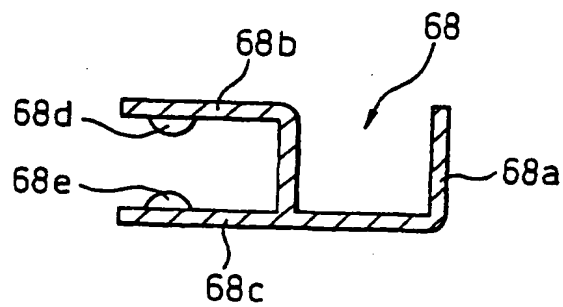


Fig.36C

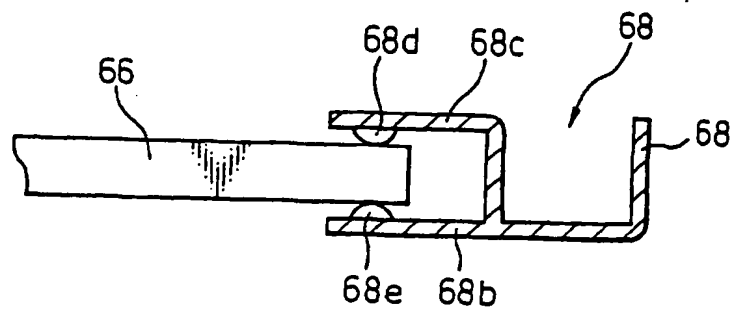


Fig.37

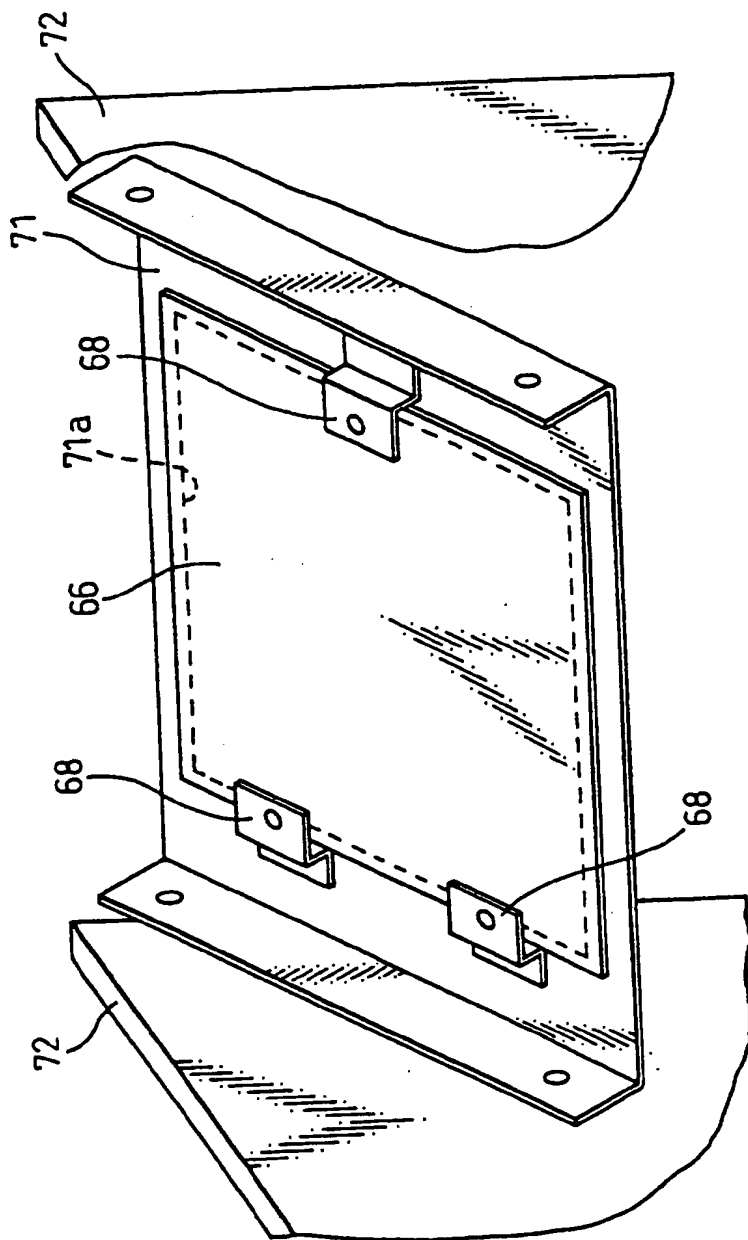


Fig.38A

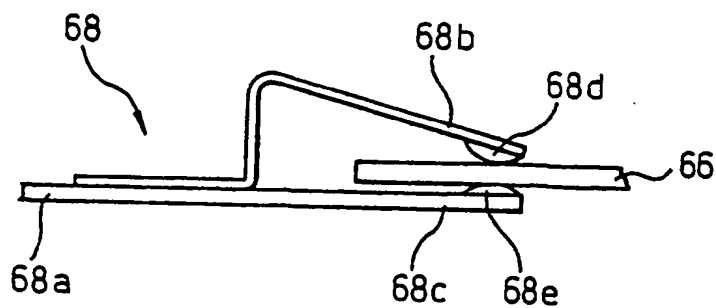


Fig.38B

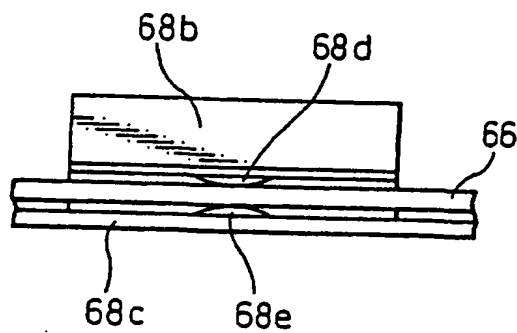


Fig.39A

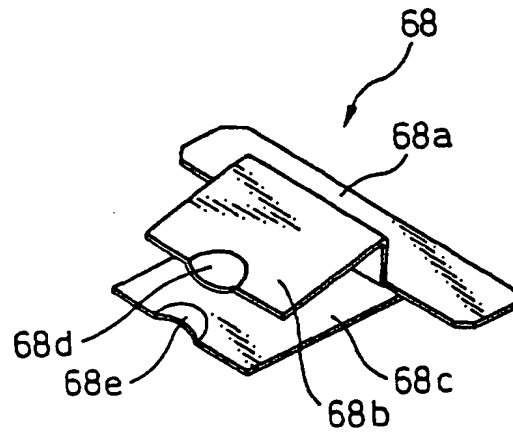


Fig.39B

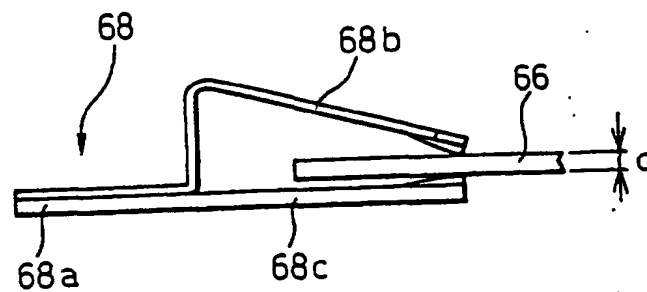


Fig.40A

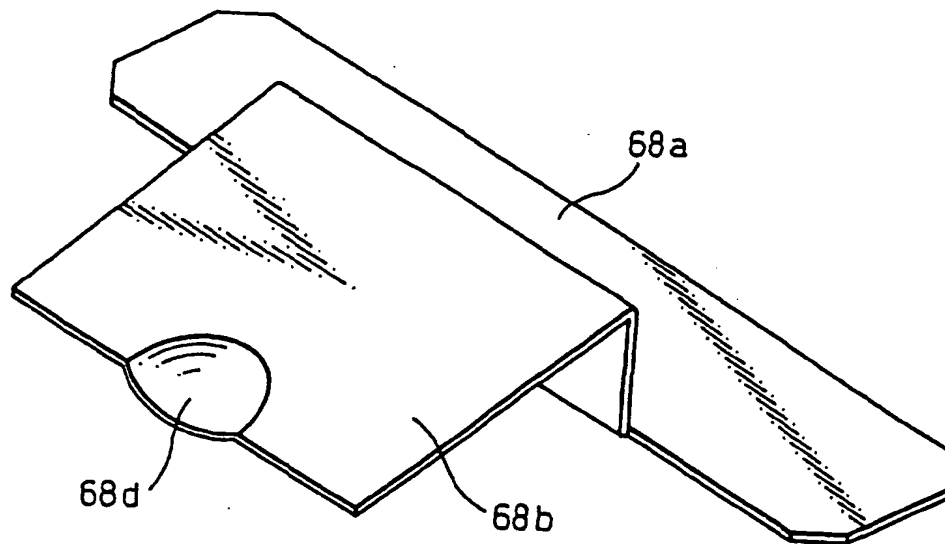


Fig.40B

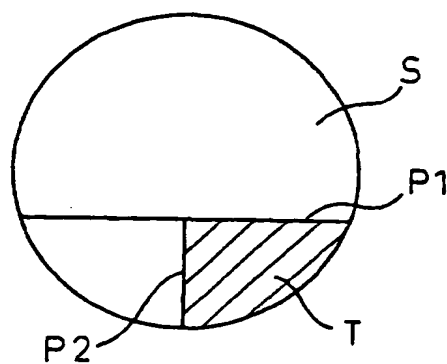


Fig.41A

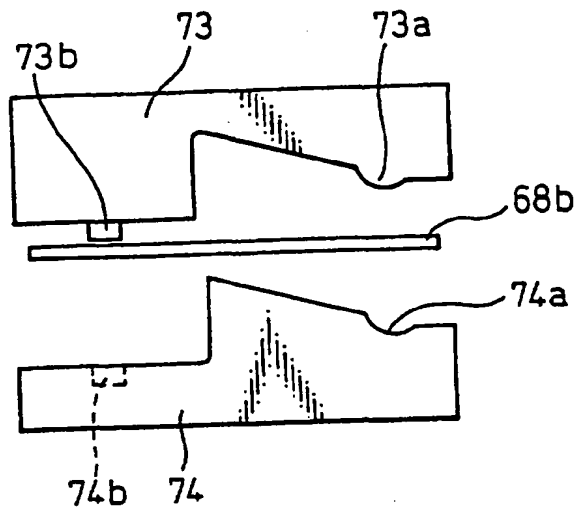


Fig.41B

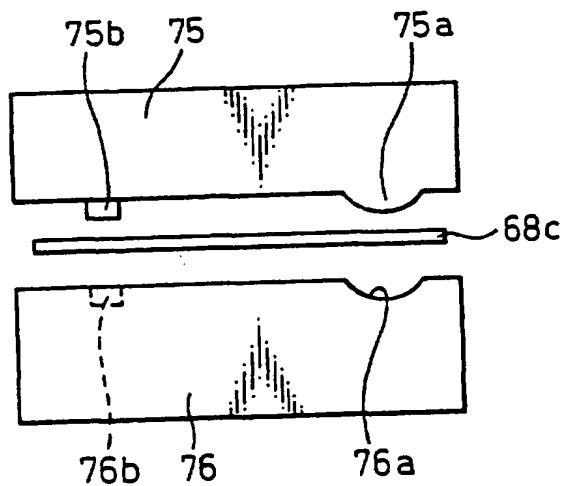


Fig.42A

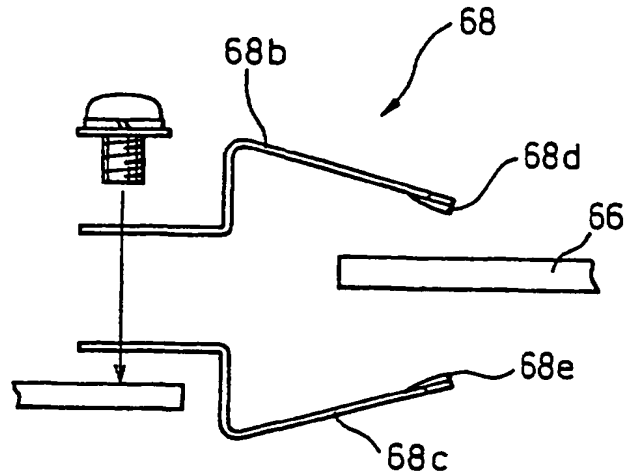


Fig.42B

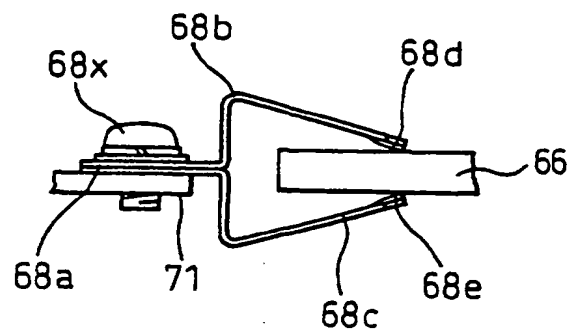


Fig.43A

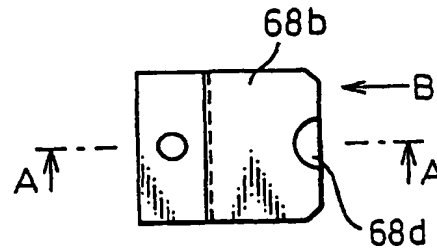


Fig.43B

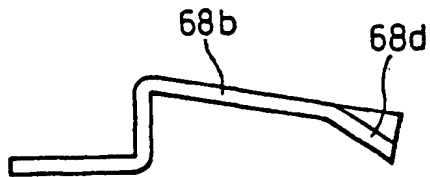


Fig.43C

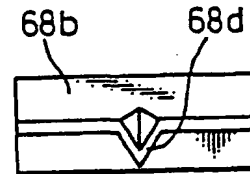


Fig.43D

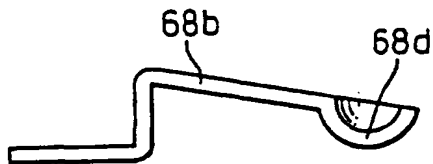


Fig.43E

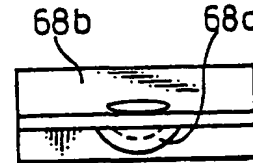


Fig.43F

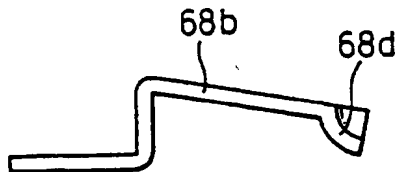


Fig.43G

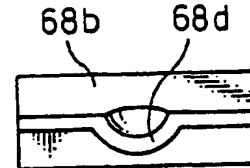


Fig.44

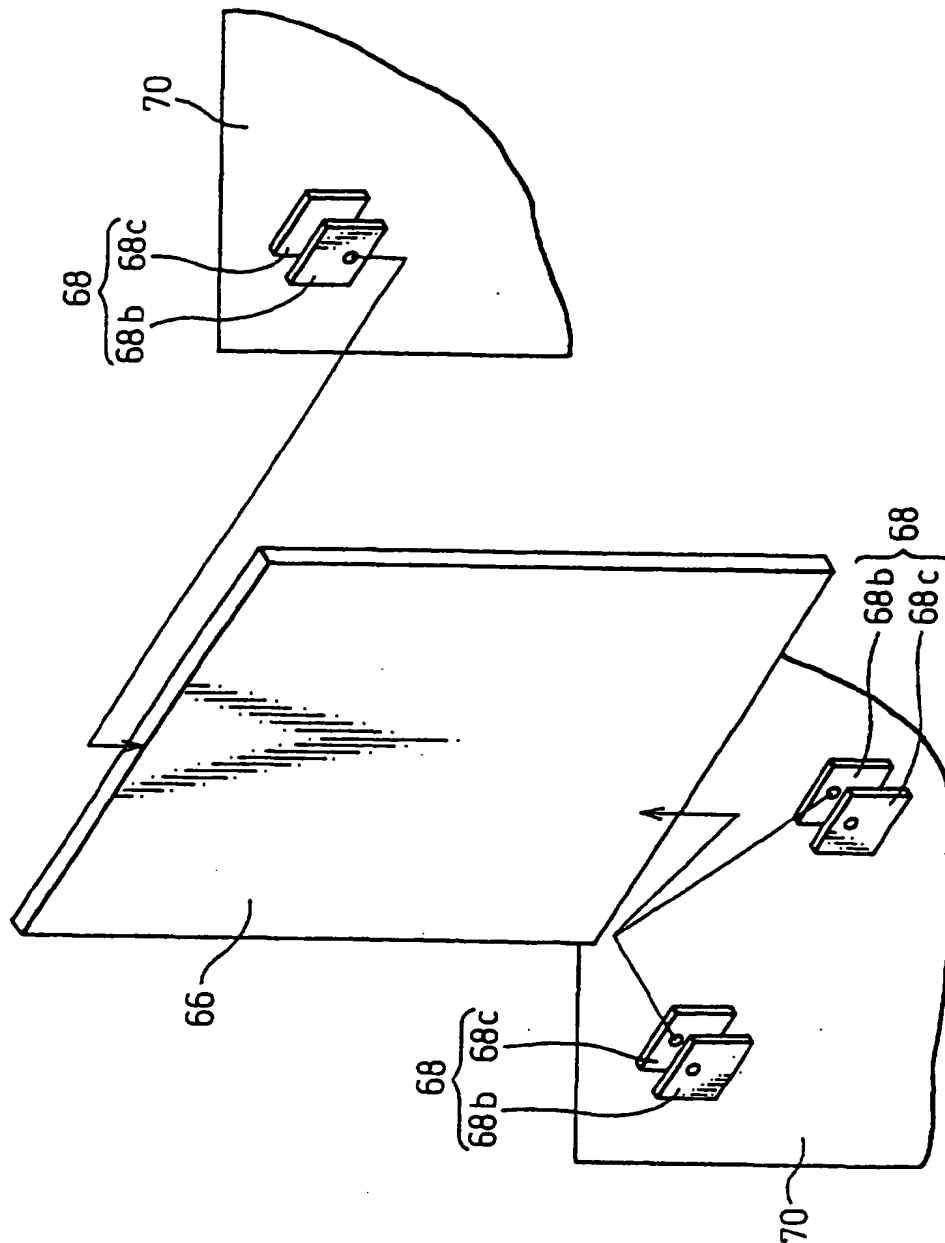


Fig.45

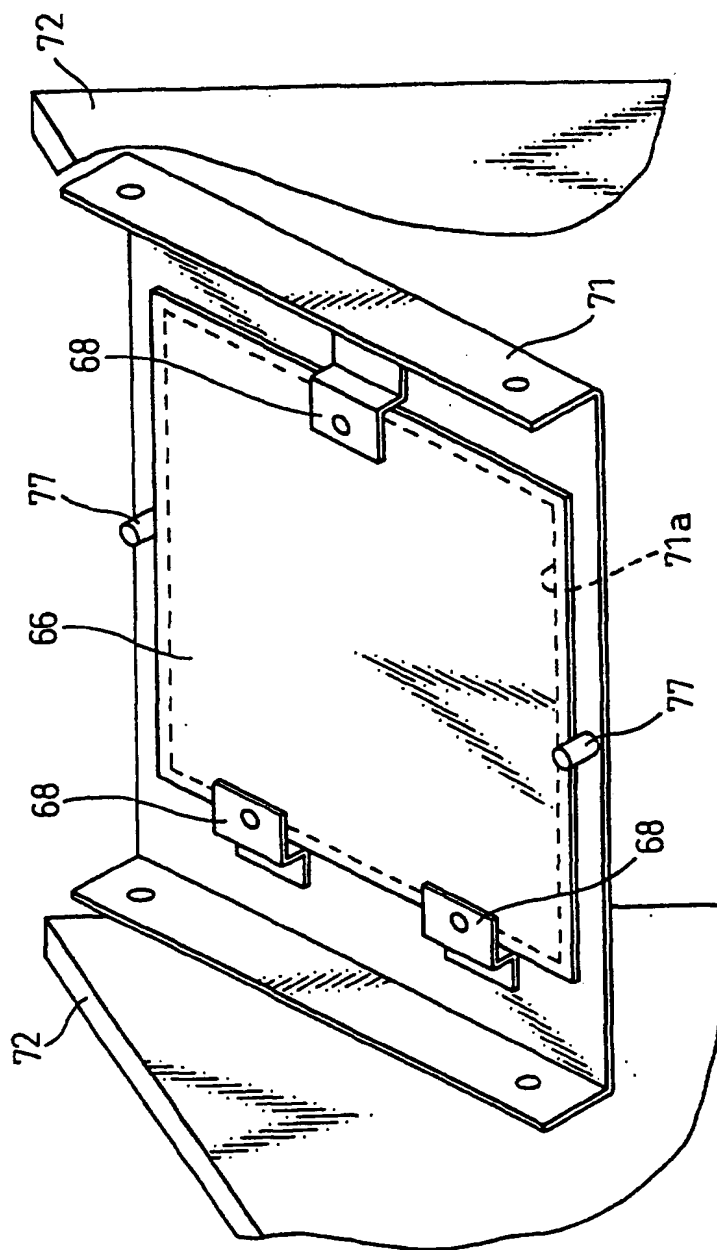


Fig.46

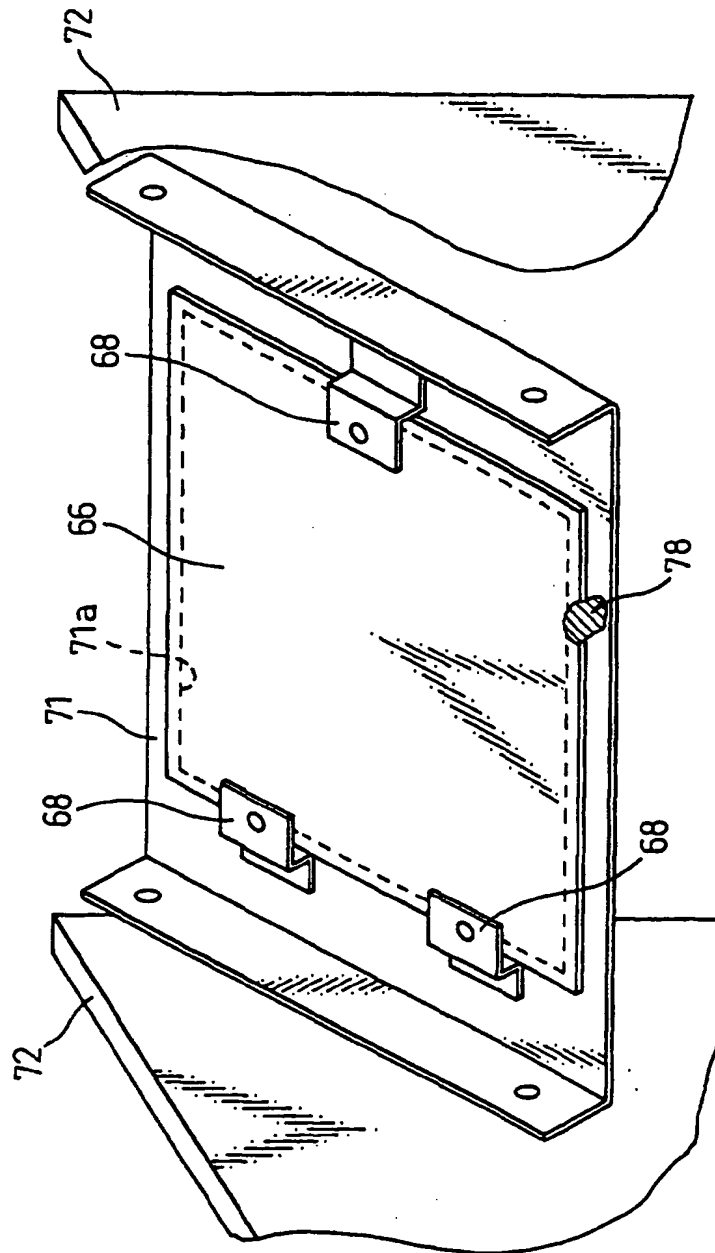


Fig.47

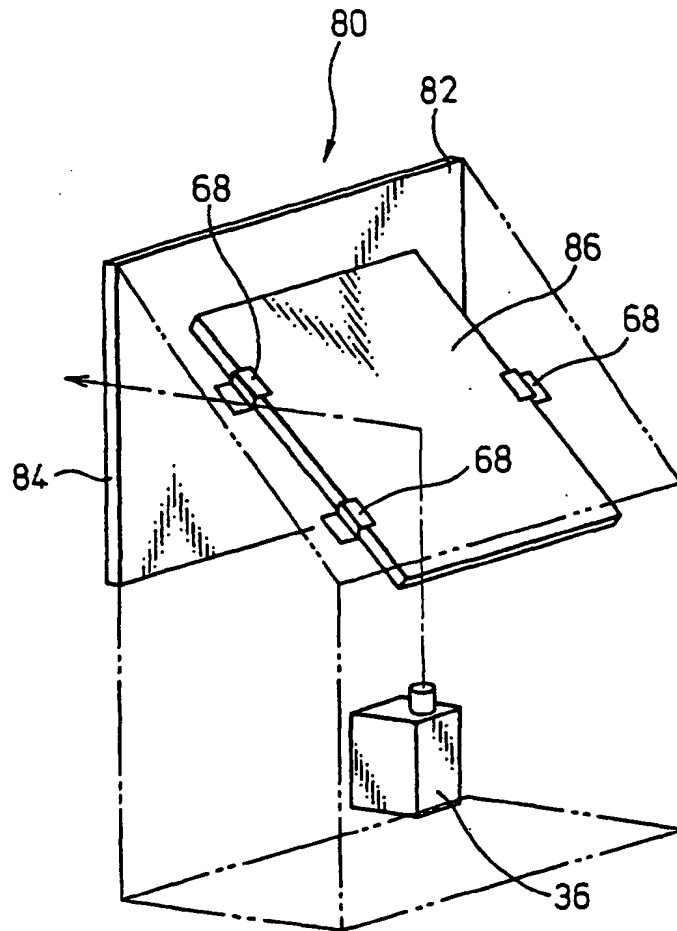


Fig.48

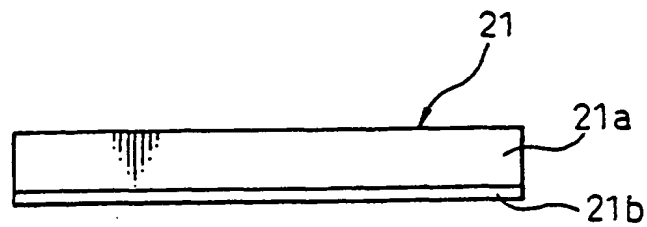


Fig.49

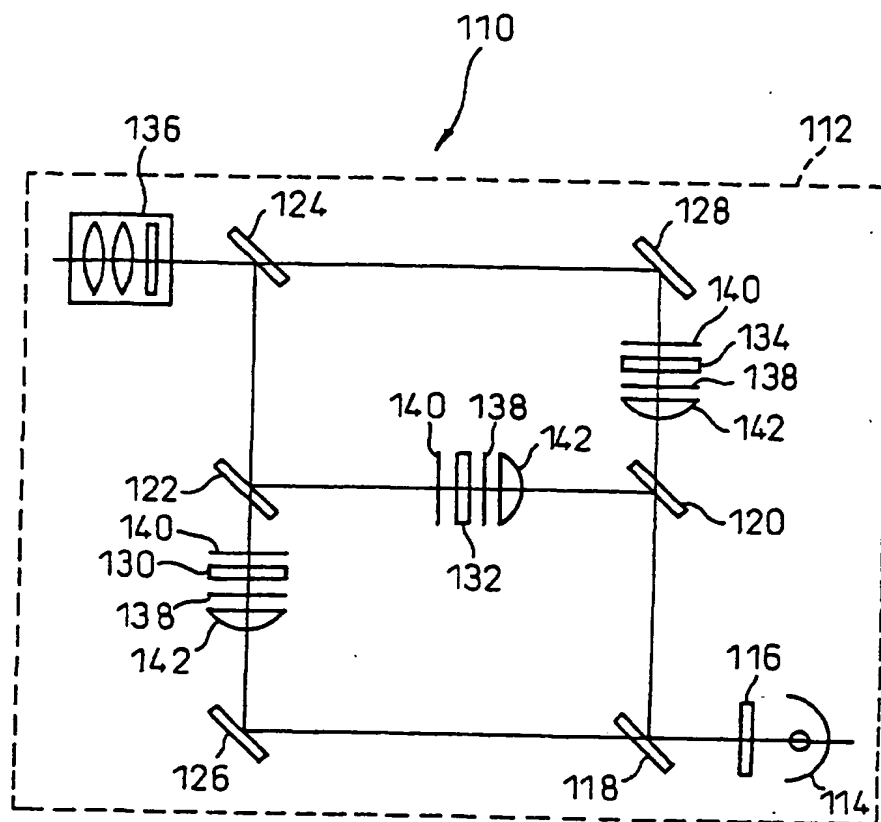


Fig.50

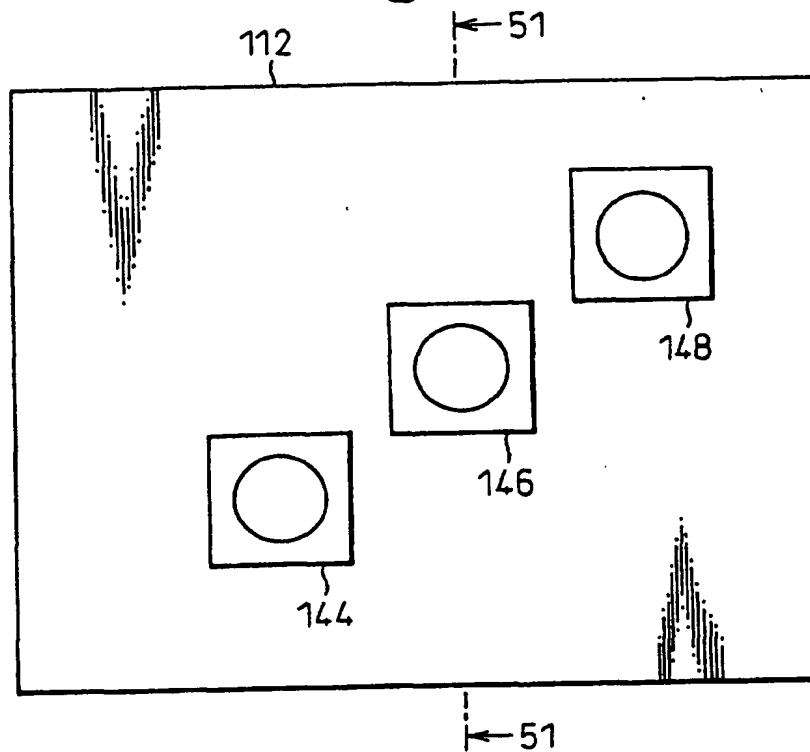


Fig.51

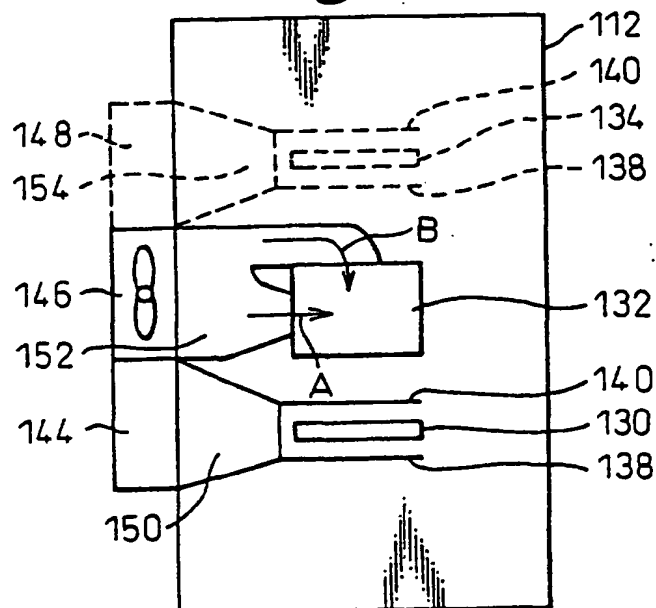


Fig.52

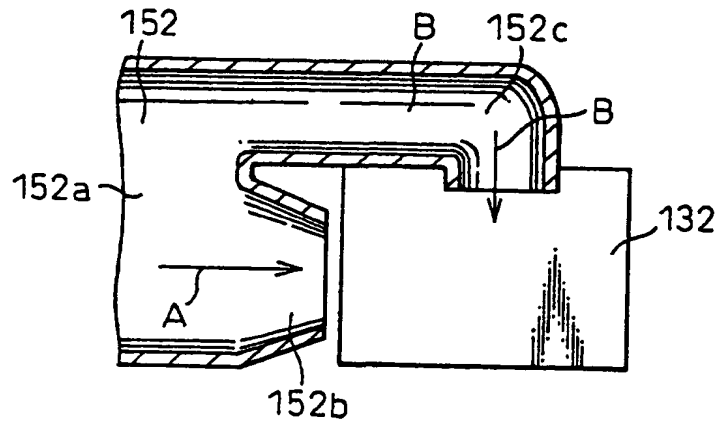


Fig.53

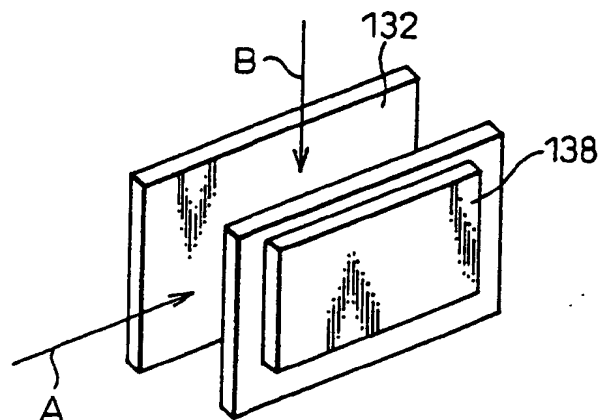


Fig.54

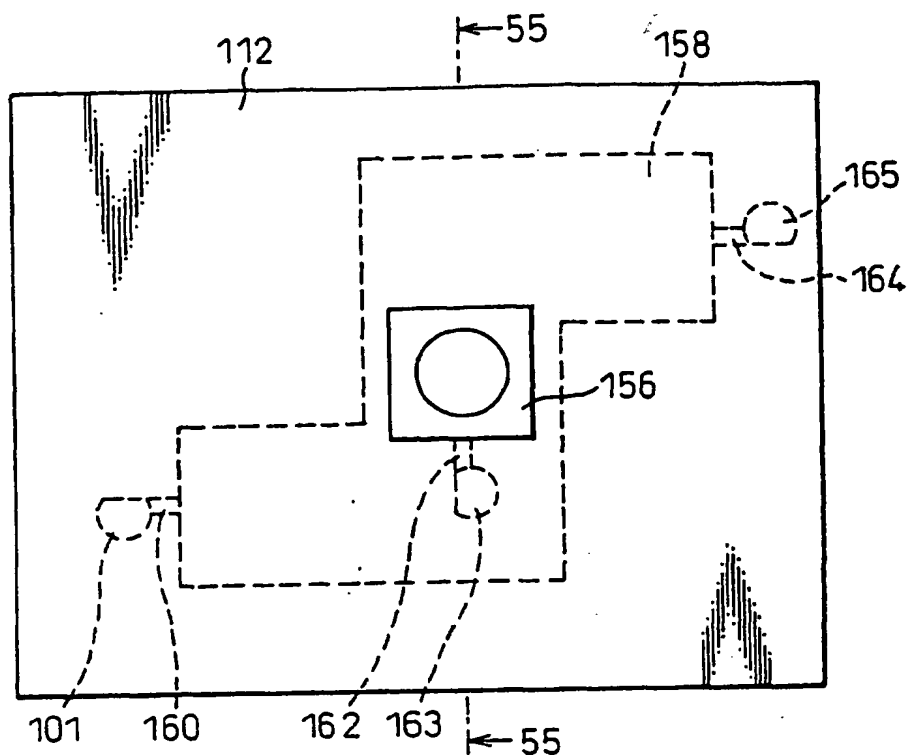


Fig.55

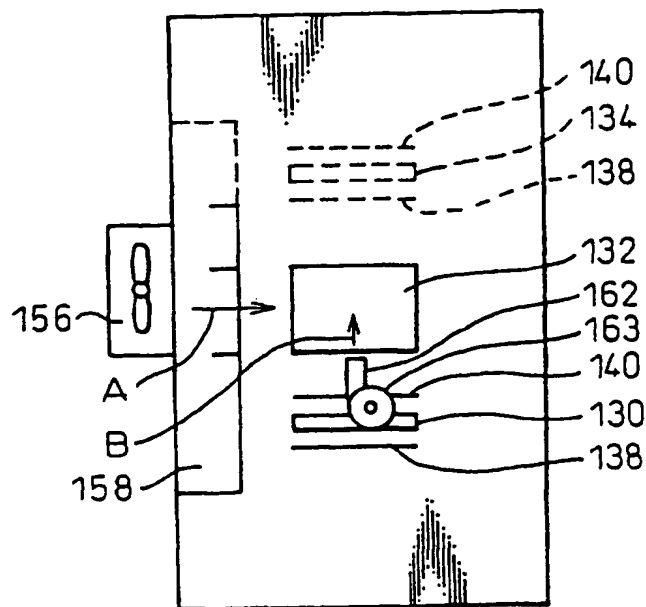


Fig.56

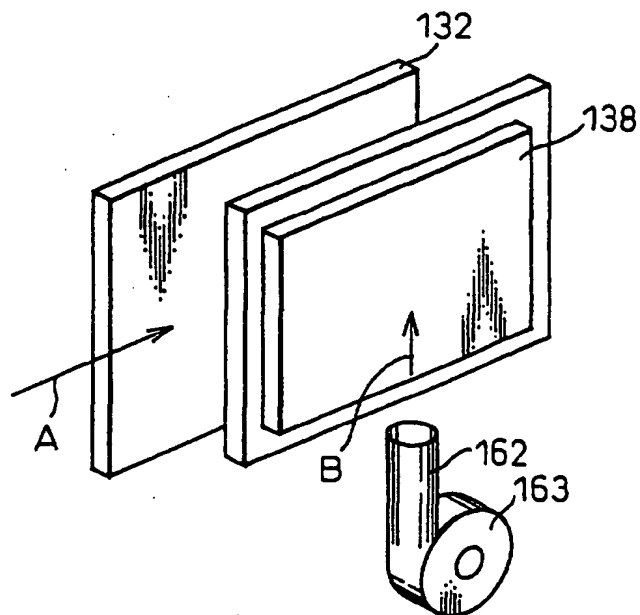


Fig.57

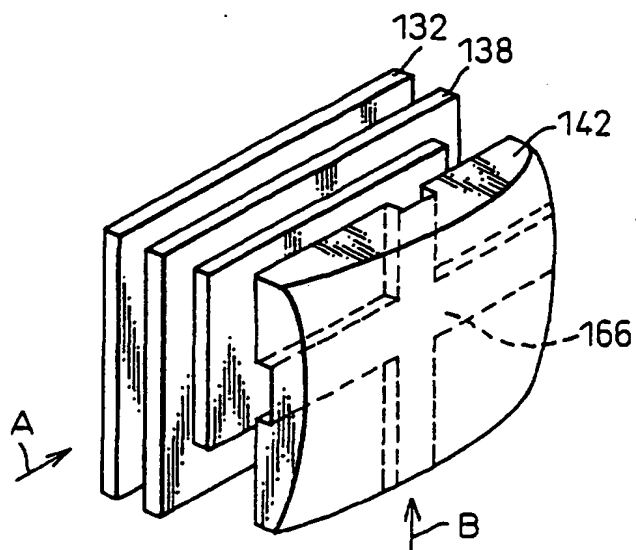


Fig.58

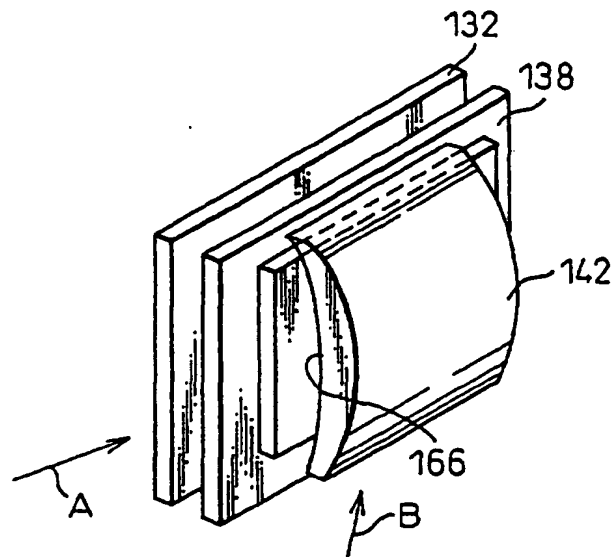


Fig.59

